

越来越快丛书

YUE FEI YUE KUAI

越飞越快

江苏少年儿童出版社

越来越快丛书

○ 越跑越快
● 越飞越快
○ 越航越快
○ 越算越快
○ 越传越快



ISBN 7-5346-2118-6
G·1004 定价: 25.00元

越来越快丛书

YUE FEI
YUE KUAI

越飞越快



陈绍祖 陈雷 桂溪 编写

江苏少年儿童出版社

图书在版编目(CIP)数据

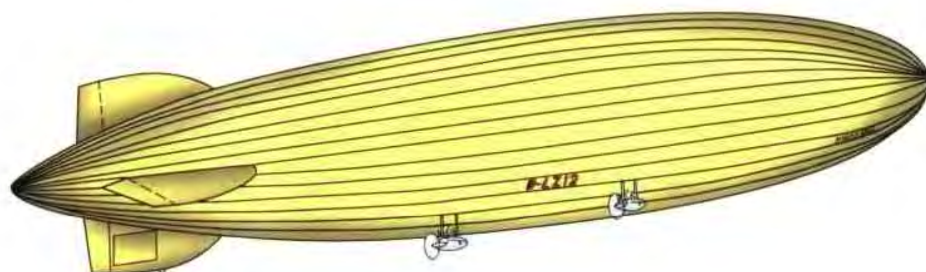
越飞越快/陈绍祖等编写.-南京：江苏少年儿童出版社，1999.8
(越来越快丛书/颜煦之主编)
ISBN 7-5346-2118 6

Ⅰ.越… Ⅱ.陈… Ⅲ.①航空-空中交通 工具 发展-历史-少年读物②航天-空中交通-工具-发展-历史-少年读物 Ⅳ.V2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 36281 号

书　　名　越飞越快(越来越快丛书)
出版发行　江苏少年儿童出版社
地　　址　南京高楼门 60 号
邮政编码　210008
经　　销　江苏省新华书店
印 刷 者　江苏新华印刷厂
地　　址　南京市中央路 145 号
邮政编码　210009
开　　本　889×1194 毫米　1/16
印　　张　8
印　　数　1—10,000 册
版　　次　1999 年 8 月第 1 版
　　　　　1999 年 8 月第 1 次印刷
标准书号　ISBN　7-5346—2118—6/G·1004
定　　价　25.00 元
(江苏少儿版图书凡印装错误可向承印厂调换)

越 来 越 快 丛 书





前　言

当你仰望蓝天，看着那一架架“银鹰”展翅翱翔的时候，当你乘上飞机，在滚滚云海上飞行的时候，你也许会发出这样的疑问：人类最初到底是怎样从地面飞向天空的?未来的人们又将会怎样向更远的天空飞翔?

翻开史册，我们发现：人类社会的每一次重大变革，都极大地促进了科学技术的发展。人类从蛮荒时代发展到第一架可控制的动力飞机上天，经过了几百万年的漫长历程，而从1903年世界上第一架飞机上天，到1981年第一架航天飞机进入宇宙空间，如此巨大的变化仅仅用了78年时间。从1959年9月12日人类发射第一颗人造卫星，到1969年7月21日美国宇航员阿姆斯特朗走出登月舱，踏上月球，也只不过用了10年时间，而从登月到航天飞机飞行仅用了12年时间。从人类航空航天的历史来看，不仅发展进程越来越快，而且飞行器的飞行速度也越来越快。人类飞离地球，走向太空的梦想已经成为现实，开始进入“空间文明”的新时代。这是科学技术史上任何事件都无法与之比拟的，将给人类社会带来巨大的变化。

让我们回过头来，看看人类登天的漫漫历程吧!

总 策 划：颜煦之
文字编写：陈绍祖　陈　雷　桂　溪
图片制作：黄　菁　徐　健　钱炳钧
朱苇页　阮　健　李林林
海方实业有限公司图文制作部
封面装帧：卫　欣　王　莺
美术编辑：王祖民
文字编辑：孙全民



本套丛书在编撰过程中，参考了国内外有关资料，对给予大力支持的单位和个人，在此表示感谢。






目　录

人类飞天的神话和传说…………………………… 1
奇肱国人造飞车…………………………………… 1
萧史驾龙、弄玉骑凤……………………………… 1
鲁班、墨子造木鸢………………………………… 2
航天英雄降飞马…………………………………… 3
代达罗斯的飞行故事……………………………… 3
考卡斯国王的飞天梦……………………………… 4
人类航空的先导——气球………………………… 5
中国的“孔明灯”………………………………… 5
带风帆的“航空船”……………………………… 5
载人升空的热气球………………………………… 6
载人升空的氢气球………………………………… 7
第一只煤气气球…………………………………… 8
航行在空中的“大船”——飞艇………………… 9
第一艘蒸汽动力飞艇……………………………… 9
早期的煤气动力飞艇……………………………… 10
盘旋在铁塔上空的飞艇…………………………… 11
“齐伯林”飞艇来到人间………………………… 12
首次环球飞行的飞艇……………………………… 13
“兴登堡”号飞艇葬身火海……………………… 14
开拓人类飞行的道路……………………………… 15
达·芬奇设计的飞行器…………………………… 15
人力扑翼机的尝试………………………………… 16
“英国航空之父”的“飞车”…………………… 16
亨森的“空中蒸汽车”…………………………… 17
阿代尔的“风神”号飞机………………………… 18
滑翔飞行的探索…………………………………… 19
用“人工翅膀”飞向天空………………………… 19
开拓滑翔飞行的道路……………………………… 20
一次惊心动魄的试飞……………………………… 21
“双翼滑翔机之父”……………………………… 22
早期的滑翔运动…………………………………… 23
现代滑翔机的风采………………………………… 24
人类航空的时代开始了…………………………… 25






莱特兄弟的第一架飞机 …… 26
航空探索年代的飞机 …… 27
布莱里奥驾机跨海飞行 …… 29
冯如驾机飞行成功 …… 30
扬威战场的战斗机 …… 31
饶有趣味的早期空战 …… 33
中国的飞机 …… 35
令人叫绝的特技飞行 …… 37
民航飞机的起步 …… 39

水上飞机的兴起 …… 43

第一架水上飞机 …… 43
寇蒂斯水上飞机 …… 44
创世界记录的水上赛机 …… 45
海湾上的“看家犬” …… 46
水上子母飞机 …… 47
环球飞行的“世界巡航”号 …… 47
“快帆”号水上客机 …… 48
飞越大洋的水上轰炸机 …… 48

“空中多面手”——直升机 …… 49

竹蜻蜓与直升机 …… 49
第一架实用直升机 …… 50
单旋翼直升机 …… 51
共轴双旋翼直升机 …… 51
并列双旋翼直升机 …… 52
交叉双旋翼直升机 …… 52
纵列双旋翼直升机 …… 53
武装直升机 …… 55
隐身武装直升机 …… 56

走进喷气飞机的时代 …… 59

喷气战斗机试飞成功 …… 59
喷气战斗机初显威力 …… 59
客机喷气化悄悄起步 …… 61
方便快捷的民航客机 …… 62
通向世界的现代机场 …… 67
驰骋长空的军用飞机 …… 73









形状各异的飞机…………………………………………………… 103
高速推进的火箭飞机…………………………………………………… 109
冲向太空的航天飞机…………………………………………… 111
创立航天科学的先哲…………………………………………………… 111
献身航天的中国人…………………………………………………… 112
航天飞机的奇妙组合…………………………………………………… 113
航天飞机内部的奥秘…………………………………………………… 116
未来的空天飞机…………………………………………………… 117

人类飞天的神话和传说

在古代，人们向往神秘莫测的天际，却上天无路，只能寄托于神话般的幻想。世界上流传着许许多多关于人类渴望征服天空的美好故事，人类征服天空的历史正是从神话传说开始的。



▲ 弄玉骑凤



▲ 萧史驾龙

奇肱国人造飞车

这是我国古书《山海经》中记载的一个神话，说的是商汤时代，北方有个奇肱(jī gōng)国。这个国家的人都只有一只臂，并长了三只眼，他们造出了一种飞车，凭借风的力量飞向远方。





▲ 奇肱国人的飞车

萧史驾龙 弄玉骑凤

传说在春秋战国时代，秦国国君秦穆公的女儿弄玉和女婿萧史各自骑凤、驾龙，升天而去，成为一对遨游天际的神仙夫妇。

动手动脑

请你自己动手，制作一个风车。先准备一张薄卡纸或硬纸，一个塑料瓶盖、一根小木棒、一个38毫米长的钉子，然后仿照右图自己制作风车。

想想看，风车为什么能迎风旋转？





鲁班、墨子造木鸢

鲁班是我国春秋战国时代鲁国著名的建筑工匠，被历代木匠尊为“祖师”。春秋战国时代的思想家、政治家墨子原为宋国人，后来长期居住在鲁国。

传说鲁班、墨子模仿飞鸟制作的木鸢(yuān)能飞三日不下来，甚至传说鲁班还骑这种人造鸟飞行过。其实，从考证发现，鲁班花了三年时间精雕细刻一只木鸢，栩栩如生，振翅欲飞，艺徒阿谀奉承说：“师傅之巧，致能使木鸢飞。”又说：“飞三日不下。”就这样，以讹传讹，流传开来。后来，一些文人墨客就把它写入了史书。不过，鲁班、墨子飞天虽属误传，但他们制造木鸢却不失为人类研制航空模型的最早尝试。



▶ 传说墨子曾骑木鸢升天



▲ 鲁班正在造木鸢

航天英雄降飞马

希腊神话中有个航天英雄柏勒洛丰，他驯服了长有双翼的飞马珀伽索斯，并骑马飞向天际，射死危害生灵的喷火女妖迈喀拉。这个故事在西方广为流传，天文学家就把北天星座之一的飞马座命名为“珀伽索斯飞马”。



▲ 古希腊神话中长着翅膀的太阳神阿波罗



▲ 伊卡洛斯坠海身亡



▲ 神话中的航天英雄骑在飞马上



▲ 插上翅膀的代达罗斯父子

代达罗斯的飞行故事

这是古希腊最著名的航空神话，说的是有一位建筑师和飞行艺师名叫代达罗斯，他被国王米诺斯监禁在地中海克里特岛的一座迷宫里。代达罗斯和他的儿子伊卡洛斯一起，用蜡和鸟的羽毛为自己做了翅膀，从卫兵的头顶上飞出监狱逃了出来。伊卡洛斯对新奇的飞行欣喜若狂，忘记了父亲的告诫，越飞越高，阳光把固定羽毛的蜡晒化了，伊卡洛斯不幸坠海身亡。后人为了纪念他，就把这个海域叫做伊卡洛斯海峡。



考卡斯国王的飞天梦

人类的飞行历史，正是从羡慕和模仿鸟类的飞行开始的。波斯神话传说中有个名叫考卡斯的国王，他训练了4只巨鹰，幻想让巨鹰托起他的宝座，飞向天际。



▲ 考卡斯国王的飞天梦



▲ 古人曾经用图中这种办法进行飞天的尝试

你知道吗？

以神话人物命名的星体有：

希腊神话中的阿波罗是太阳神，主管光明、青春、医药、音乐、诗歌等。

水星是罗马神话中的商业神墨丘利。

金星是罗马女神维纳斯。

火星是罗马战神玛斯。

木星是主管光明和天气的主神丘比特。

土星是罗马农神萨图恩。

天王星是希腊神话中的天神乌拉诺斯。

海王星是罗马神话中的海神尼普顿。

冥王星是罗马神话中的冥王普拉托。



◀ “阿波罗”飞船将月球车送到了月球上

人类航空的先导——气球

18世纪后期，气球轻而易举地载人升入空中，它的成功为飞机上天开辟了道路，开创了人类飞行试验的时代。



▲ 中国的“孔明灯”

中国的“孔明灯”

我国的“孔明灯”，就是最早的热气球，它的发展历史已有1000多年了。五代时期(907～960年)，人们发明了一种用细竹片和纸做成的方形或圆形灯，底盘上点燃松脂，当热空气充满灯时即可升空。这种以松脂作为燃料的灯称为松脂灯，在四川一带又叫“孔明灯”。



▲ 用船作吊篮的氢气球



▲ 1801年人们幻想中的气球



▲ 拉纳设想的“航空船”



带风帆的“航空船”

在17世纪有个名叫德·拉纳的牧师发现：容器抽成真空后，重量便明显减轻。于是，他设想了一种载人气球，1只小船和固定于船上的4个薄壁大铜球，便是“航空船”的全部。拉纳想：如果把球里的空气抽光，小船不就可以升起来了吗?他还设想给“航空船”装上风帆，将一个人或几个人带上天空飘游。





▲ 热气球载人升空

▼ 18世纪时人们幻想中的气球



载人升空的热气球

1783年11月21日，在巴黎一个公园的广场上，一只装饰优美的热气球充填了麦秸熏起的烟气，载着罗捷尔和他的好友、陆军运动员达朗德在观众的欢呼声中袅袅升起，达到了800米的高度。这就是蒙哥尔菲兄弟制造的热气球，它飘飞了25分钟后安全落地。这次气球载人升空的成功，轰动了欧洲，从而极大地激发了人们探索飞行的热情，气球飞行得到了空前的发展。



你知道吗?

1782年11月，蒙哥尔菲面对自家壁炉的烟、火星和固体微粒从烟筒中消散出去的现象，突然琢磨起来。他想，能否将"烟气"收集起来，把物体升起呢?为了满足好奇心，他做了一个纸口袋，在口袋下面点燃一把小火，让热气充入纸袋内。纸袋鼓起之后，就飞上了天花板。这就是蒙哥尔菲研制出的第一只"热气球"。

载人升空的氢气球

早期的热气球和氢气球竞相发展，交织成一部辉煌的气球史。

1783年11月底，法国物理学家杰克斯·查理发明了氢气球。他请罗伯特兄弟制造一只直径为8.4米的圆球形大气球，准备进行第一次载人升空试验。他们花了3天时间给气球充氢气。同年12月1日，风和日丽，巴黎市40万居民等待观看氢气球的载人升空表演。

查理请罗伯特作为乘客，和自己一起登上吊篮。气球载着吊篮上升到610米的高度，在巴黎周围飘飞了43千米。他们挥着小旗，向观众致谢。落地后，罗伯特离开了吊篮，查理一人又单独升起，气球一下子升到了2750米的高度，创造了升空高度的记录。这是氢气球首次实现载人飞行。后来，人们便把氢气球称为"查理气球"。

你知道吗？

1738年，瑞士科学家伯努利发现：流动的空气比静止的空气作用力小。他没有想到，后来人们就是运用这个理论，使飞机飞上了天空。



▲ 现代热气球









▲ 形态各异的现代气球升空啦





杰克斯·查理(1746－1823)





▲ 格林的煤气气球升入天空

第一只煤气气球

1821年，英国伦敦的一位气球飞行家查尔斯·格林首次将煤气充入圆柱形气球内，飞行试验取得成功。格林想再创奇迹，继续进行飞行试验。最令人激动的一次飞行是他骑在马上，连人带马乘着气球在英国皇家沃克斯花园成功升空。

格林的成功，使人们确信，乘气球飞行将成为一种大众的高尚的娱乐活动，而不再是一种冒险行为。

1836年，格林乘煤气气球从英国皇家沃克斯花园升起，随风飘飞到德国，第二天早晨降落在威尔贝克，历时18小时，航行768千米，开辟了第一条国际航线，并创造了气球飞行的航程记录。

你知道吗？

降落伞依靠它张开后产生的空气阻力，减低人员或物体的下降速度，以保证安全落地。



▲ 现代降落伞



▲ 正在点火充气的热气球

动手动脑

仔细观察下图想一想，热气球是怎样升空的？







航行在空中的"大船"——飞艇

飞艇装有安定面、方向舵和升降舵，在它下部的吊舱里装有发动机，用来带动螺旋桨产生拉力，是一种可控制飞行的轻于空气的飞行器。依结构形式的不同，飞艇分为硬式、软式和半硬式三种。你瞧，飞艇多像在空中航行的大船！

▼ 由于飞艇清洁、安静，可在空中悬停，所以在现代都市的上空，我们仍然可以看到飞艇的身影



第一艘蒸汽动力飞艇

1852年，法国人吉法德制成第一艘装有蒸汽机的飞艇（见下图），在飞艇软式气囊下面有一个三角形的风帆，用来操纵飞行方向，功率仅为2.2千瓦（3马力）的蒸汽机可带动一个三叶螺旋桨。



▲ 飞艇驾驶舱



▼ 这艘软式飞艇里装有两个辅助气囊，飞艇起飞上升时放出空气而不是氦气，下降时将空气吸入



早期的煤气动力飞艇

1872年，德国工程师保尔·海恩莱茵用煤气作燃料，把3.7千瓦的内燃机装在半硬式飞艇的吊篮上，带动前方的一副大螺旋桨，比吉法德的飞艇又前进了一大步。他们两人的可操纵飞艇的成功，为飞艇的安全飞行指明了方向。

1884年，法国的一位陆军上尉查尔斯·雷纳德和他的下属用蓄电池带动螺旋桨，制成一艘52米长的橄榄形"法国"号飞艇。同年8月9日，他们乘飞艇沿着8千米的环路飞行，飞回到原地降落。这是飞艇史上第一次成功的往返飞行。

▶ 瞧，这艘现代飞艇既像一枚重型炸弹，又像一条巨大的海鱼。它是美国威斯汀豪斯公司于1991年制造并试飞成功的充氦飞艇，主要用于空中侦察和预警



盘旋在铁塔上空的飞艇

19世纪末，内燃机开始发展，为飞艇性能的进一步提高创造了条件。一位侨居巴黎的巴西青年桑托·杜蒙积极从事航空活动，为推进欧洲航空事业的发展作出了突出的贡献。

1901年，杜蒙驾驶装有汽油发动机的6号飞艇从圣克劳德起飞，绕着320米高的巴黎艾菲尔铁塔，盘旋飞行11千米后返回地面。这次飞行，轰动了整个巴黎，极大地激发了欧洲飞行家对飞艇运动的兴趣。为表彰他对航空事业的贡献，法国政府给以12.5万法郎的奖励，德国政府发给他“德意志”奖，巴西政府又发给他绕艾菲尔铁塔的飞行奖，下图便是为纪念他制造箱式风筝飞机和飞艇而发行的邮票。







桑托·杜蒙(1873－1932)

你知道吗？

杜蒙出生于巴西圣保罗富豪之家，从小立志献身航空事业。在巴黎求学时，他便自学了气球的有关知识，并动手制造气球。1897年他乘自己制造的气球第一次升空。此后，他先后制造了10多艘飞艇，经常在巴黎上空飞行。



◀ 如今，在艾菲尔铁塔周围，我们仍然可以看到现代飞艇的身影。

"齐伯林"飞艇来到人间

飞艇作为空中交通运输工具，既经济又实惠，早期受到人们的重视，但飞艇真正的大发展，还得归功于德国的费迪南德·冯·齐伯林爵士。齐伯林制造的硬式飞艇最早用做载客航空运输，并在第一次世界大战中广泛应用于军事领域。

此后，德国政府投入资金，加快发展，齐伯林飞艇也越造越大、越造越多，成为一支军事和民航的重要力量。1917年，齐伯林去世，他的公司由休果·埃肯纳任总裁，继续发展齐伯林飞艇。



▲ "齐伯林"飞艇纪念邮票

动手动脑

想想看，气球和飞艇为什么能够升空？



你知道吗?

埃肯纳是德国早期杰出的飞艇设计师和制造家。1906年加入齐伯林公司，任总设计师。1917年齐伯林去世后，他接任公司总裁，继续发展齐伯林飞艇。



休果 · 埃肯纳(1868～1954)



首次环球飞行的飞艇

1929年8月8日，庞大的“齐伯林伯爵”号飞艇运载着16名乘员，在飞艇设计师和制造家埃肯纳的驾驶下，从美国新泽西州起飞，横渡大西洋到达德国的腓特列港，经土耳其、日本和美国的洛杉矶、加利福尼亚，29日又回到新泽西州，历时21天7小时34分，首次完成了环球飞行，轰动了世界，埃肯纳也由此扬名。

你知道吗?

飞机起飞后，你从窗口往外瞧就会发现，底下的田野是斜的，好像整个大地都在朝着你倒过来似的。你看见的飞机翅膀也是斜的，因为飞机正在拐弯。等飞机恢复平飞后你再往下瞧，大地和田野平平地铺在你的眼底下，非常美丽。



▶ 美国的“古得伊尔”号飞艇是现在世界上老牌的充氦飞艇，载客时，除1名驾驶员外，可安排6名乘客乘坐，作电视转播时，可携带摄像机、监视器等。这艘飞艇经常在体育场上空对足球赛进行现场直播

"兴登堡"号飞艇葬身火海

随着齐伯林飞艇在商用上的成功，休果·埃肯纳立即着手制造更大型的"兴登堡"号飞艇。

1936年，这艘飞艇客运首航成功，并立即加设了卧铺。1937年5月3日，这艘大飞艇载着97人，从德国法兰克福莱缅机场起飞，越过大西洋，6日傍晚到达美国新泽西州莱克赫斯特上空。在地面探照灯的照射下，飞艇正向着系留塔靠近。不幸，灾祸来临了，艇尾漏出的氢气与受湿的气球表面带电体触击起火，不到1分钟，飞艇爆炸。现场惨不忍睹，共计36人死亡，而氢气是这场灾难的祸根。



▲ 葬身火海的"兴登堡"号飞艇

你知道吗?

"兴登堡"号飞艇长245米，最大直径41.2米，高45米，总重195吨，容积20万立方米，能容纳现代宽体客机9架，可载客75名。艇上装有810千瓦的柴油机，时速达120千米，可连续航行8天以上。吊舱里设有乘客舱、休息室、散步的走廊，甚至第一次设置对充氢气飞艇有爆炸危险的吸烟室等。



▲ 飞艇的载客吊舱和螺旋桨推进器

▼ 美国空中预警飞艇的双层吊舱





◀ 飞艇的操纵台

开拓人类飞行的道路

飞机究竟应该是什么样子的？人们无从借鉴，只能凭想象去设计，虽然设计的"飞机"奇形怪状，有的甚至滑稽可笑。然而，正是设计者勇敢的创造精神开拓了人类飞行的道路。





达·芬奇(1452～1519)

达·芬奇设计的飞行器



◀ 达·芬奇设计的直升机

▼ 达·芬奇设想人可以扑翼飞行



提起达·芬奇的名字，人们自然会想起那不朽的名画《蒙娜丽莎》，但他作为航空科学的先驱就鲜为人知了。他认为人类完全可以进入空中飞行，就像人在水中游泳那样自然。他用解剖学和物理学知识来分析鸟类翅膀的各种飞行动作，设计了人力扑翼机、滑翔机、旋翼直升机以及菱形降落伞。可惜，他的研究成果直到19世纪后期才被人发现。

▼ 以下一组邮票上绘制的是人类早期设计的飞行器，中间两张邮票印的是达·芬奇设计的人力扑翼机















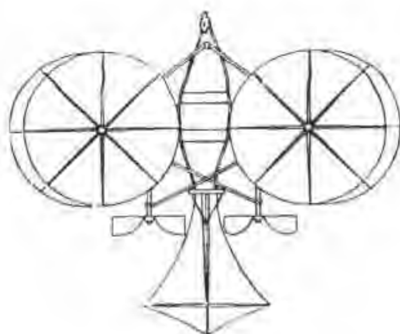


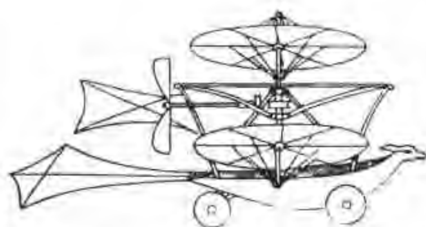
人力扑翼机的尝试

1678年，法国有位名叫贝斯尼厄的锁匠制作了一种扑翼机，认为这样便可以像鸟一样在空中扑翼飞翔了。这种机械，有两根杆放在肩上，杆端各装可扇合的矩形扇面，前扇的扣环用手拉着，后扇用绳索拉在踝骨上，这便是飞行器的全部。



乔治·凯利(1773～1857)





▲ 以上均为凯利设计的"飞车"



▲ 凯利设计的三翼滑翔机

"英国航空之父"的"飞车"

19世纪，被誉为"英国航空之父"的乔治·凯利爵士制造了许许多多的"飞机"模型。他最独特的创造是1843年制造和试验的"飞车"。这架"飞车"看上去如驷马高车，别具风格。令人惊讶的是，这种不同凡响的设计与美国现代"鱼鹰"号倾转旋翼的垂直起落飞机竟非常相似(见52页上图)。

凯利不愧为19世纪最杰出的航空先驱。

你知道吗？

鸟利用翅膀、羽毛和脚飞行，就像飞机用机翼和发动机飞行一样。在起飞的过程中，鸟用翅膀和脚往下推，产生推力和升力。鸟类翅膀上的羽毛都排列得很整齐，让羽毛的表面往上弯，上弯的羽毛表面会使翅膀上部表面的空气移动得比较快，这样可产生额外的升力。



▶ 达·芬奇设计的人力扑翼机

亨森的“空中蒸汽车”

19世纪中叶，继凯利之后，英国的威廉·亨森和约翰·斯特林费洛全力投身于飞行的探索，为航空事业的发展开拓了新路。

在凯利思想的影响下，亨森于1842年设计出“空中蒸汽车”飞机，在航空史上获得飞机设计的第一个专利，当时产生了相当大的影响。

这架飞机是单翼机，翼展46米，机上装一台22千瓦（30马力）的蒸汽机，带动直径6米的螺旋桨，还装有前三点式（前面1个机轮，后面2个机轮）的起落架，结构布局十分先进。



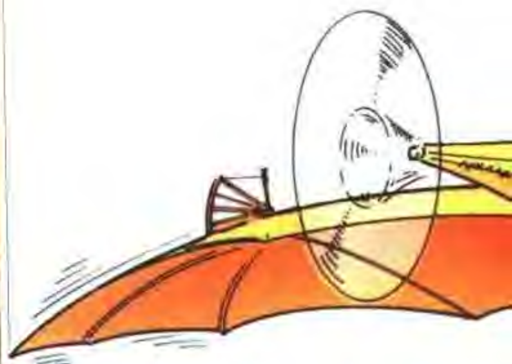
▲ 亨森设计的“空中蒸汽车”飞机



▲ 亨森的“空中蒸汽车”飞机纪念邮票

▼ 亨森设想飞机飞越埃及金字塔图稿







▲ 阿代尔的"风神"号扑翼机

你知道吗?

1906年，阿代尔宣布了自己蝙蝠式"风神"飞行器的记录，引起航空界极大的反响，到底是谁发明了第一架飞机?由于阿代尔飞机是"短暂的、非持续的飞行"，所以没有得到国际上公认。在航空史上，阿代尔一直是一位很有争议的人物。



克莱门特·阿代尔

阿代尔的"风神"号飞机

1890年，法国有一位电气工程师和发明家克莱门特·阿代尔制成一架形状像蝙蝠样的古怪飞机。这架名为"风神"的飞机翼展14米，机长6.5米，机上装一台14.7千瓦的蒸汽机，带动一副4叶螺旋桨。它虽然装了螺旋桨，但是机翼却以扑动来产生举力，它其实是一架扑翼机。

同年10月9日，这架"风神"号扑翼机在一个小山村进行秘密试飞。发动机启动后，由于在空中无法控制，难以保持稳定飞行，因此，这架扑翼机只擦地跳跃了50米左右就摔坏了。

你知道吗?

在"风神"号扑翼机摔坏后，阿代尔又连续制造出第三架飞机。据说这架飞机于1897年10月14日试飞中"不间断地飞行"了300米。他给这架扑翼机起了个雅号"飞机"。后来凡固定翼的动力飞行器都用"飞机"这个名称。





滑翔飞行的探索

19世纪末期，飞机上还没有合适的发动机，许多航空先驱者冒着生命危险，前仆后继，勇敢地进行滑翔机飞行尝试，掀起了探索飞行的热潮，为以后的动力飞行作了实践上的准备。

用“人工翅膀”飞向天空

人类早就期盼着像鸟那样插翅飞向天空。人们最早找到的“人工翅膀”就是风筝。2000多年前，我国在军事上已经开始利用风筝了，到中世纪末才传到欧洲。

1825年，英国有个名叫乔治·波柯克的中学教员，为满足小女儿马撒飞向蓝天的愿望，做了一架大风筝，把小马撒绑在上面。风筝迎风飞到91米的高空，小马撒喜笑颜开，一点也不害怕，不久就安全落地。她成为西方用风筝升空的第一人。





哈格雷夫(1850－1915)

你知道吗?

1893年，澳大利亚的英国侨民哈格雷夫用箱式风筝作机身和机翼，设计出一架载人风筝。1894年11月12日，哈格雷夫乘这架载人风筝在悉尼升空成功。



◀ 风筝也能把人带上蓝天



▲ 哈格雷夫的“载人箱式风筝”在悉尼飞行成功



▲ 李林塔尔正在进行飞行试验



你知道吗？

1848 年李林塔尔出生在德国安克拉姆的一个小村庄。孩提时代，由于受到希腊飞行神话的启迪，他树立了腾空飞行的志向。他和弟弟在家乡的小河边抓到一只小鹳，精心喂养，仔细观察，记录了小鹳的成长过程和学飞动作。14岁时，他们就用薄板做成大翅膀，绑在臂上，仿鹳鸟迎风起飞，当然毫无成效，后经多次试验，终获成功。



奥托·李林塔尔(1848～1896)



开拓滑翔飞行的道路

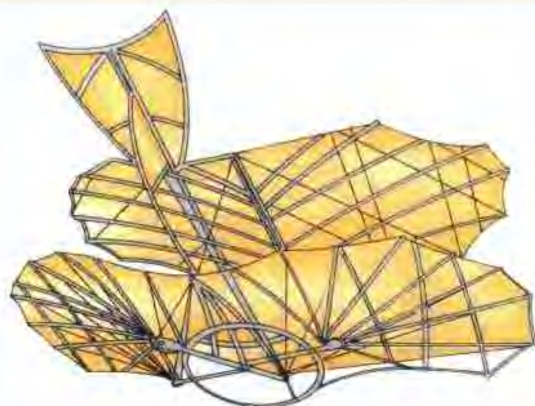
1896 年 8 月的一天，德国人李林塔尔作动力试飞前的最后一次滑翔飞行，不幸遇到地面上的一阵强风，滑翔机突然失去平衡，无法控制，结果机毁人亡，终年 48 岁。

滑翔飞行是李林塔尔的毕生事业。实际上，他是一位悬挂式伞翼滑翔机飞行的先驱，是举世公认的"滑翔机之父"。

▼ 李林塔尔乘单翼滑翔机从山坡上滑翔飞行



▼ 李林塔尔的双翼滑翔机





一次惊心动魄的试飞

李林塔尔的献身，并没有阻止航空探险者们前进的脚步。这时，又一位勇士挺身而出。英国早期的优秀飞行家伯西·派尔彻吸取了李林塔尔的经验教训，在自己的滑翔机上加大了机翼面积，以产生足够的升力，同时以撑杆和张线加强了刚性，防止机翼产生过大的变形。他先后制成"蝙蝠"、"海鸥"、"甲虫"式滑翔机，都试飞成功。1896年，他制造出一架"飞鹰"式滑翔机，这架滑翔机重23千克，机翼像船帆，翼面17平方米，采用松木板结构，下面还附装一副轮子作为起落架。

试飞时，派尔彻将滑翔机放在小山上，在山谷对面的另一小山头上装一具滑轮，拖绳绕着滑轮牵引滑翔机，并沿山坡向下延伸。然后一队人马从山坡下拉着拖绳，使滑翔机借起落架轮子迅速沿山坡滚动起飞。正是这次惊心动魄的试飞，充分体现了早期航空先驱前仆后继、无所畏惧的冒险探索精神，使滑翔机性能逐步完善，为动力飞行创造了条件。



▼ 1896年派尔彻设计的"飞鹰"式滑翔机

你知道吗?

自己动手做一个风筝，找一个风大的日子把风筝放到空中。当你把风筝放出去的时候，风筝会被空气推着往上飘。如果风不大，你可以逆风往前跑，那么风筝会在你身后飞起来。当你往前跑的时候，空气就被挤压到风筝上，而把风筝往上推。



伯西·派尔彻(1866－1899)

你知道吗?

伯西·派尔彻是英国早期的优秀飞行家，他十分重视试验，认为航空理论一定要和飞行实践相结合。虽然从事海洋专业，但他更热爱航空，希望自己将来成为一位航空史学家，并积极探索动力飞机飞行的有关问题。

▼ 妹妹帮派尔彻作试飞前的准备工作







奥克托夫·夏努特(1832－1910)

你知道吗?

1896年，美籍法国人奥克托夫·夏努特已年届64岁，他按李林塔尔滑翔机的式样，改进了机翼，设计，制造了一架双翼滑翔机。他借设计桥梁的丰富经验，采用支架和张线连接，确保机翼不变形，安全可靠。他自己驾机试飞，居然成功。此后，这种机翼就成为双翼机机翼的标准结构，夏努特也被誉为"双翼滑翔机之父"。下图为夏努特制造的双翼滑翔机纪念邮票。



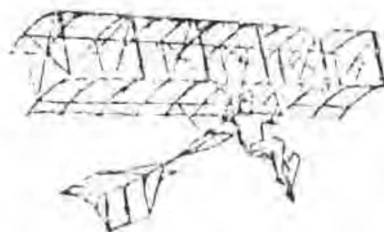
▼ 夏努特制造的双翼滑翔机







▲ 上两图为凯利制造的单翼和三翼滑翔机，请和夏努特制造的双翼和多翼滑翔机进行比较



▶ 夏努特制造的多翼滑翔机

"双翼滑翔机之父"

19世纪末，出现了一位积极推进美国航空运动进展，为飞机上天成功作出重大贡献的航空先驱，他就是被誉为"双翼滑翔机之父"的奥克托夫·夏努特。

夏努特原先是铁路和桥梁建筑工程师，44岁时他的兴趣才转到航空领域。尽管他从事航空事业起步相当晚，但是他收集、整理了大量的航空资料，加上他有丰富的工程结构经验，全力投入悬挂滑翔机的试验，终于成为当时航空界的权威。

值得一提的是，夏努特不仅成功地设计、制造出双翼滑翔机和多翼滑翔机，而且莱特兄弟制造的第一架飞机也是在他的帮助下取得成功的。



早期的滑翔运动

第一次世界大战后，德国战败，受到《凡尔赛条约》的限制，飞行员只能驾驶没有发动机的飞行器(主要是滑翔机)飞行。在这种情况下，德国大力发展滑翔机，到20世纪20年代和30年代，整个欧洲蓬蓬勃勃开展了滑翔运动，在30年代中期，美国也投入到这项运动中来。

开展滑翔运动最壮观的是发射起飞。当时普遍采用的发射起飞方法有5种，即人力牵引、卷扬机牵引、悬崖上发射、汽车牵引和飞机牵引。



▲ 滑翔机已运到悬崖边上



▲ 滑翔机从斜撑杆上下滑



你知道吗？

李林塔尔开创滑翔运动时，每次飞行，运动员都要背负滑翔机跑步起飞。

今天滑翔运动员用的悬挂滑翔机、山坡伞也是运动员沿山坡向下奔跑起飞的，或当气流上升时，运动员从悬崖峭壁上一个箭步跳下起飞，跃升蓝天。





现代滑翔机的风采

动力滑翔机是现代发展起来的滑翔机，用动力起飞、升空后再关闭发动机自行滑翔。现代滑翔机按性能分初级、中级、高级三种，按用途分运动滑翔机和运输滑翔机，还有新发展的悬挂伞翼滑翔机和人力飞机。

你知道吗？

滑翔机必须被送到足够的高度，才能利用上升的热气流在空中飞翔。这些热气流就是上升的热空气。当滑翔机在一股上升的热空气上方时，驾驶员就要寻找另一股热空气，并且滑翔到那股热空气上方，否则，滑翔机就会往下掉。

▲ 各种比赛用的滑翔机

▶ 运动员驾驶的悬挂伞翼滑翔机是从山坡上跑步起飞的

人类航空的时代开始了

1903年12月17日，美国人威尔伯·莱特和奥维尔·莱特兄弟在北加利福尼亚基蒂霍克的斩魔山第一次驾机飞行成功。这预示着：人类航空的时代开始了！



▲ 杜蒙制造的飞机



▲ 亨森制造的飞机



▲ 阿代尔制造的飞机



▲ 马克西姆制造的飞机



▲ 瓦赞兄弟制造的飞机



▲ 莱特兄弟制造的双翼滑翔机在试飞



动手动脑

把一张小纸条用手指按在嘴唇下面，使劲向前吹气，你会发现：纸条不但不向下压，反而向上飘，飘到几乎跟嘴里吹出来的气流平行为止。这是因为流动的空气比静止的空气作用力小。科学家正是根据这个原理设计飞机的机翼，以产生升力，使飞机飞上天空。



▲ 法曼制造的飞机


奥维尔·莱特(1871～1948)


威尔伯·莱特(1867～1912)



莱特兄弟的第一架飞机

莱特兄弟发明的第一架飞机从外观上看去，是一架加固的鸭式双翼机，没有专门的机身。机翼呈矩形，翼剖面弯度大，机翼末端还有点弯翘，构成不同的迎角，使两边得到不同的举力，以保证飞机横向稳定。

制造这架飞机的主要材料是优质木材和蒙布，只用少量的钢材做骨架。水平操纵面(升降舵)装在飞机的前面，可以使驾驶员以目视判别飞机横向与地面倾斜的程度。垂直操纵面装在后面，用构架和机翼相连。为了减小阻力和稳定操作，驾驶员趴在下机翼上方，通过机械操纵系统来操纵飞机。发动机的输出功率通过链条带动机翼后面的两副双叶推进式螺旋桨，降低螺旋桨的转速，效率大大提高了。发动机由一人拨动螺旋桨进行起动。机翼下方用两个雪橇作为起落架。这就是世界上第一架能载人飞行的"飞行者"1号动力飞机。

试飞的这一天，兄弟俩轮流驾驶，奥维尔作了4次成功的飞行，尤其在第4次飞行的59秒中，飞行距离约260米。他们后来又作一次飞行，遇到一阵强风，飞机不幸摔了下来。飞机毁坏后，这一年就不再飞了。

航空探索年代的飞机

在莱特兄弟发明飞机的前后，欧美飞行家相继制造出各式各样的飞机，其中比较著名的有桑托·杜蒙制造的“蜻蜓”号超轻型飞机、瓦赞制造的箱式风筝飞机、马克西姆制造的大型蒸汽动力飞机、兰利制造的纵列双翼机、阿维罗制造的双翼机和六翼机等，尽管有的成功、有的失败，但是我们可以从中看到早期飞机设计师们锲而不舍的创造精神。

▼ 1909 年莱特制造的飞机



▼ 1907年，桑托·杜蒙制造的“蜻蜓”号超轻型飞机



▶ 椭圆翼飞机





▲ 法国人瓦赞设计的飞机

▼ 法国人厄尼维利制造的多翼飞机



▼ 法国人凯萨林制造的箱式风筝飞机



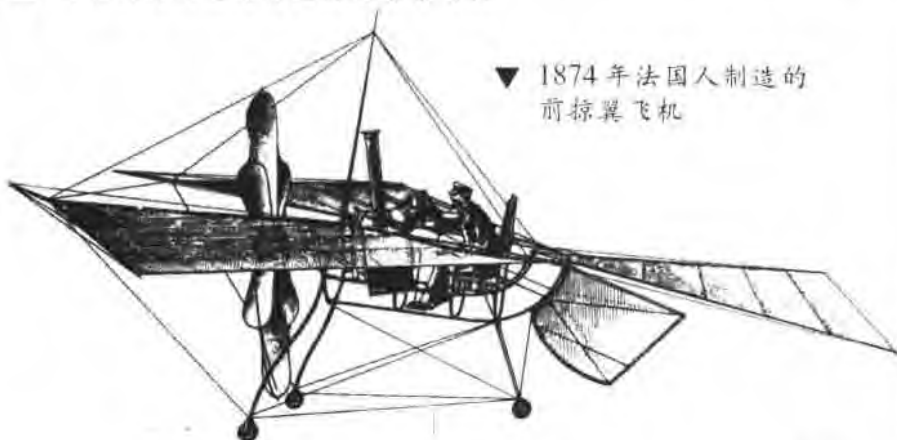


▲ 马克西姆制造的大型蒸汽动力飞机



英国飞机设计师阿维罗
(1877～1958)

▼ 1874年法国人制造的
前掠翼飞机





▲ 1911年阿维罗设计制造的双翼教练机，在英国被普遍使用

▼ 美国人兰利制造的纵列双翼机





▲ 1909年阿维罗设计制造的六翼机

▼ 兰利制造的飞机在游艇的平台上弹射起飞



▼ 1907年阿维罗设计制造的双翼机



布莱里奥驾机跨海飞行

1909年7月25日深夜，法国人布莱里奥驾驶着自己制造的“布莱里奥”11型飞机呼啸而起，消失在茫茫的英吉利海峡上空。当时飞机上没有罗盘和其他领航设备，布莱里奥凭着机智和勇敢，经过37分钟的紧张飞行，终于越过了海峡，平安降落。此前，他曾经历过无数次的失败，终于一举成功，开创了航空史的新纪元。他曾说过：“即使我会当场牺牲，也要过一次冒险而有意义的生活!”





路易·布莱里奥(1872－1936)

你知道吗?

布莱里奥是法国康布雷市一家汽车车灯厂的厂主。他毕业于法国中央高等工艺制造学校，和同时代的许多年轻人一样，幻想着飞上天空。他在33岁时制成一架扑翼机，但试飞失败。

后经多次磨难，布莱里奥终于驾机成功飞越英吉利海峡。



▲ “布莱里奥”11型飞机



▲ 维克斯·维米制造的飞机



▲ 美国"寇蒂斯"双翼机



▲"冯如"1号飞机



▲"冯如"2号飞机



▲ 谭根制造的双翼水上飞机



▲谭根制造的船身式水上飞机

冯如驾机飞行成功

1909年9月21日，就在莱特兄弟发明世界上第一架飞机6年之后，在美国的奥克兰，一位26岁的中国人驾驶着自制的双翼机冲向蓝天，沿着海湾环绕飞行，时速101.6千米，飞行高度210米，飞了32.2千米之后安全着陆。这位年轻的中国人就是冯如。这是中国人第一次驾驶自己的飞机飞行成功。他去世后，被尊为"中国始创飞行大家"。



冯 如(1883－1912)

你知道吗？

冯如在设计飞机的过程中，受美国早期飞行家和飞机设计师寇蒂斯的影响很大。1911年，中国同盟会美洲支部筹款购买了6架"寇蒂斯"式飞机，并聘请华侨飞行家谭根组建"华侨革命飞行团"。第一批飞机于1912年1月运抵南京。

扬威战场的战斗机

1915年夏天，早期航空先驱福克把机枪搬上了他为德国制造的福克E-3战斗机上。这种飞机一投入战场，就使德国飞机在空战中连连取胜，使英、法飞机受到重大损失，也使福克名声大震。



▲ 萨普威设计的双翼战斗机

▼ 英国人萨普威设计的双翼战斗机





▲ 福克E-3战斗机

▼ 福克E-3战斗机



▼ 福克Dr-1三翼战斗机



▼ 福克Dr-1三翼战斗机在飞行中





安东尼·福克(1890~1939)

你知道吗?

每当提起福克的名字，人们就会想起在第一次世界大战中杀得西方阵线胆战心惊的“福克灾难”时期和漆有“福克”标志的飞机。福克出生于荷属西印度群岛的一个富豪家庭，从小立志当一名飞行家，经多年刻苦自学和不断实践，终于成为一名集设计、制造飞机于一身的航空奇才，被荷兰人称为“荷兰飞人”。



▲ 萨普威设计的这架“骆驼”F-1战斗机曾将名震一时的福克Dr-1三翼战斗机击落，成为一架历史名机



▲ 这是萨普威设计的“骆驼”F-1战斗机，机头上方装有两挺机枪。在1917年7月~1918年11月的战争期间，这种飞机共击落敌机1294架，创造了辉煌的战绩

饶有趣味的早期空战

1914年爆发了第一次世界大战，争夺制空权的战斗十分激烈。交战双方的空军都在发展，使战争的形态由平面演变为立体。战争不但加速了各国空军的建设，同时，庞大的航空研究机构也建立起来，有力地促进了飞机性能的提高。



▲ 早期的“空中狗战”

你知道吗?

初期空战基本上是两架飞机之间的对抗，飞机发动机猖猖地狂吠，像狗咬狗一样混战一团。所以人们就把这种空战叫做“空中狗战”。





▲ 空中轰炸的开端



▶ 大战初期，敌对双方的飞机都是双座的，除驾驶员外，另配备一名侦察员以支援地面作战



▲ 法国的法曼HF40战斗机

你知道吗?

随着“空中狗战”的加剧，陆军的机枪也带上了飞机，用于对敌机射击。1914年末，英国的著名飞机设计师汉德利·佩奇设计的H.P.O/400双发轰炸机，活跃于战场上空。这架飞机的两台发动机装在机身两侧的下机翼上，机身上的驾驶舱向前方伸出，增加一个射击舱，机枪手可直接从前方向敌机和地面目标射击。机身中部还有一个射击舱，可以对尾随的敌机射击，这种射击舱便是最早的航空炮塔。它使轰炸机具有自卫能力，无疑是当时飞机设计的一大进步。

你知道吗?

在第一次世界大战初期的战场上，双方视如仇寇，而飞机迫降于敌阵后方，飞行员当了俘虏，却像宾客一样以礼宴请，然后才遣送入舒适的监狱。要是作战飞机的飞行员在敌区阵亡，敌方对死者则以军人的荣誉举行葬礼，还把噩耗传单和阵亡照片向其所属部队投放，表示敬意和哀悼。



▲ 飞机上的机枪手



▲ 手枪也被用到了飞机上



▲ H.P.O/400轰炸机中部射击舱



▲ H.P.O/400轰炸机机头射击舱



▲ 英国德·哈威兰的DH-82“虎蛾”战斗机

中国的飞机

经过半个世纪的努力，我国的军用飞机和民航飞机得到迅猛发展，自己设计制造出歼7、歼8、歼8－Ⅱ和运7等各式飞机。此外，还从国外引进了一些飞机。



▲ 国产MF－11三座超轻型飞机(1991年)



▲ 国产歼击机——歼5

你知道吗？

在抗美援朝战争中，志愿军空军第3师9团1大队大队长王海率领飞行大队机动灵活，英勇作战，共参加空战80多次，击落击伤美机29架，荣立集体一等功，被誉为英雄的“王海大队”。



▲ 志愿军空军英雄王海曾驾驶的米格－15比斯型歼击机



▲ 国产运7－100支线客机



▲ 国产高空高速歼击机——歼8



▲ 中国工农红军的第一架飞机“列宁”号

你知道吗?

1930年春，中国工农红军在鄂豫皖边区缴获了第一架飞机，这是一架国民党空军的美制“柯塞”式飞机。飞机修复后油漆一新，两侧机翼下方各绘一颗红五星。为纪念革命导师列宁，鄂豫皖边区苏维埃政府将这架飞机命名为“列宁”号，并在机身侧面工整地写上“列宁”二字。这就是中国工农红军拥有的第一架飞机。



▲ 国产歼击机——歼7





▲ 中国西北航空公司的民航客机

令人叫绝的特技飞行

特技飞行泛指一切难度较大的曲线飞行，如筋斗、战斗转弯和横滚等，它是一种准确的技巧飞行艺术。

飞机要在创记录竞赛中夺冠，在空战中取胜，除了要求飞机的性能优良外，还要靠飞行员的勇敢精神和驾驶技术。在第一次世界大战前，飞行员已经不满足于飞机单调的平飞和缓慢的拐弯动作，而逐步发展了特技飞行的艺术。于是，一些特技动作便被许多勇敢的飞行员作为示范表演，最有名气的特技飞行员要算是聂斯切洛夫、伊梅尔曼、林肯·比奇等。

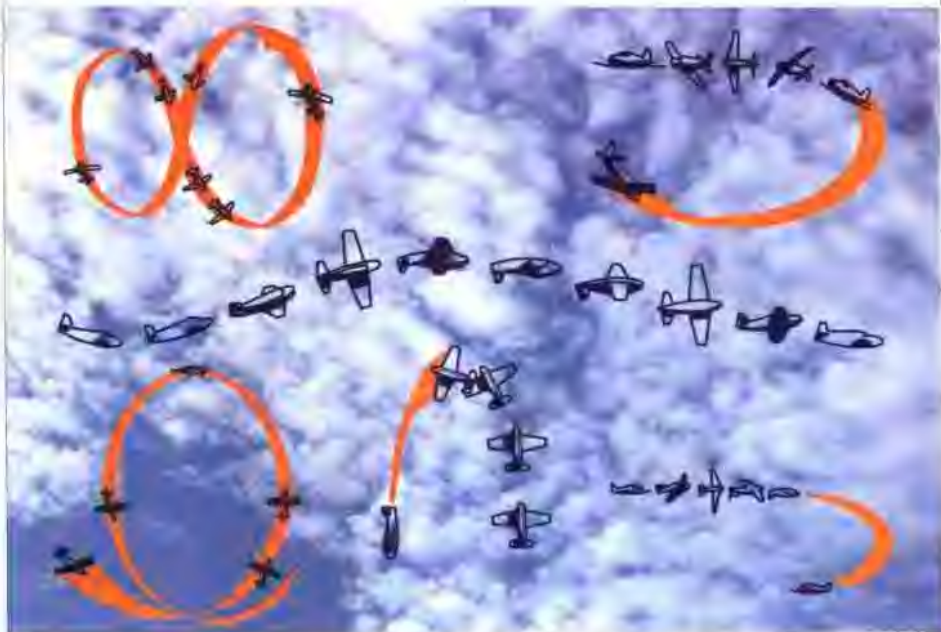


▲ 草花特技飞行

你知道吗?

美国特技飞行员林肯·比奇的拿手好戏是爬到1500米以上的高度，然后垂直俯冲下降，当离地只有几米时立即变成水平飞行。他驾机可跟地面的汽车、摩托车竞赛，可使飞机的起落架轮子擦在前进列车或公共汽车的顶上滚动着飞行；关掉油门，可借翼尖钩住放在地面上的手帕。他的表演精妙绝伦，令人叹为观止。

▼ 早期的特技飞行



你知道吗?

经过第一次世界大战空战的洗礼，军事家发现基本特技飞行是取胜的法宝，因此，后来在军事飞行训练中，就把特技飞行作为飞行训练的重要科目。其中难度最大和最引人注目的特技要算是草花特技了。

草花特技要求飞行员驾驶飞机在垂直面上作4个单独，连续的筋斗特技动作。每一个筋斗特技都必须在与水平面垂直的平面上进行。由于这种特技动作是以地面的某一参考点进行的，因此，飞行员对定向、定时的感觉都必须高度敏感，反应也要高度灵活。



▲ 美国空军的F-15、F-4、F-16战斗机在太平洋上空进行混合编队飞行

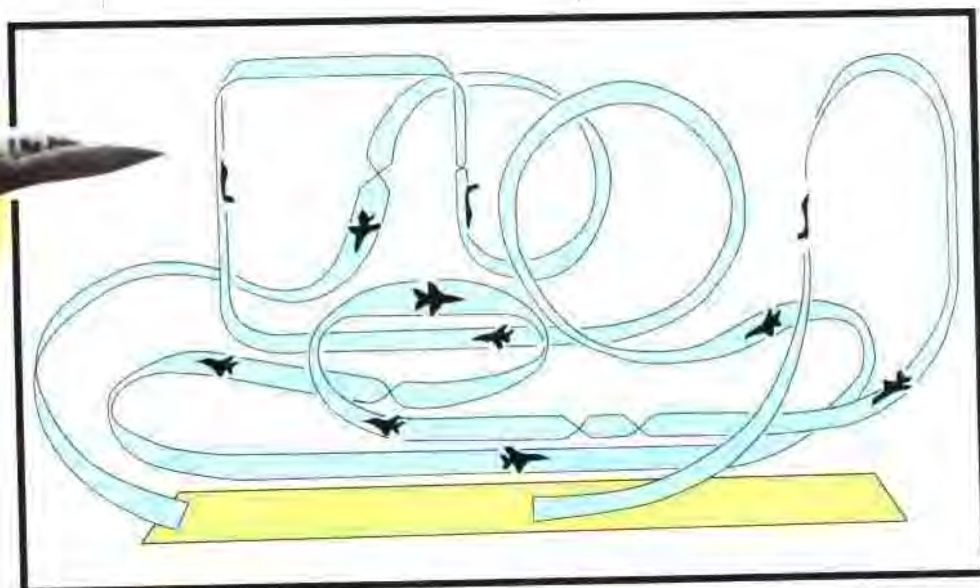
你知道吗？

编队空战不仅促进了战斗机结构的变化，而且推动了空战战术的改革。空战的实践使人们认识到：空战取胜的基本要求应该要有紧密的战斗飞行队形，根据长机的指挥迅速行动、投入攻击，并留有备用力量，以应付空战情况的突然变化；追击前也必须编好队形，追击的高度要高于敌机的飞行高度等。这一切都是大机群空战的基本经验。

你知道吗？

特技飞行因难见巧，愈险愈奇，逐步形成了一套科学的训练方法，并发展成为国际公认的一项运动。飞行表演时，飞行员把盘旋、筋斗、俯冲、侧滑、横滚、侧飞、跃升串成一体，尤其是战斗机的编队飞行，形成一条彩带凌空飞舞，构成壮丽的立体画面，十分壮观！





▲ 美国空军F-15战斗机在巴黎国际航展期间表演的飞行特技示意图

民航飞机的起步

1919年民用航空开始起步，当时是将轰炸机改装成为客机的。如法国的布雷盖Br-14T型轰炸机改装的客机，航程为460千米，可运载2名乘客，飞行速度可达125千米/小时。法国的法曼"歌利亚"F-60双翼客机，是作为专用航线飞行的客机，可载客12名，飞行速度为120千米/小时，航程400千米。1920年，法国的布莱里奥"斯佩德"战斗机被改装成"斯佩德"33客机，可运载6名乘客，航程达到400千米。第二年，这架客机换上较大功率的发动机，发展成为"斯佩德"46客机，1923年又换上更大功率的发动机，成为"斯佩德"56客机。

德国的容克斯飞机是最早的全金属结构的飞机，1919年制造的容克斯F-13是一种具有革命性变化的下单翼机，在封闭的座舱内可载客4人，飞行速度为140千米/小时，航程达550千米。以F-13为基础，改为装有3台发动机的容克斯G-24客机，则可运载9名乘客，飞行速度提高到180千米/小时，航程也提高到了1300千米。



▲ 法国法曼"歌利亚"F-60双翼客机



▲ 法国布雷盖Br-14T客机

▼ 法国布莱里奥"斯佩德"33客机





◀ 荷兰的福克 F-3 客机



▲ 福克 F-7 客机



◀ 法国布莱里奥 135 客机

▼ 英国亨德利·佩奇 W8b 客机



▲ 法国 D-33 客机





▲ 荷兰的福克 F-2 原型客机



▲ 英国的“大商船”号客机



▲ 德国容克斯 G-24 客机



▲ 德国容克斯F-13客机

你知道吗?

20世纪40年代中期，远程客机问世，在英美间的航线上飞行，航程约2400千米。

洛克希德“超星座”飞机是战后作洲际飞行的4发动机大型客机，能乘坐80多人，1947年由美国生产。

1931年，英国帝国航空公司购买了8架4发动机的亨德利·佩奇HP-42双翼客机，更新了公司的机队。这种飞机可载客24~40人，飞行速度为160千米/小时，投入于欧洲和中东航线营运。

“子爵”号客机是世界上第一种涡轮螺旋桨客机，1950年开始在英法航线上飞行。



▲ 英国亨德利·佩奇HP-42双翼客机



▲ 美国洛克希德“超星座”客机



▲ 英国“子爵”号客机

▼ 英国德·哈威兰D.H.86A客机



▼ 荷兰福克F-7/3m客机





▲ 美国道格拉斯DC-3客机

你知道吗?

1934年，著名的道格拉斯公司为美国环球航空公司制造了DC-1和DC-2客机的原型机。DC-2为带可收放起落架的下单翼双发客机，能载客14人，巡航速度为270千米/小时，航程1200千米。

2年后，道格拉斯公司又推出功率更大的较大型的DC-3客机。它可载客21人(最后达到32人)，巡航速度为290千米/小时，航程达到2080千米。最终，DC-3客机一共生产了1万架，现在有的仍然在航线上营运。



▼▲ 美国道格拉斯DC-3客机



▼英国亨德利·佩奇HP-42双翼客机





▲ 美国洛克希德"奥利安"运输机



▲ 美国福特"瘦鹅"运输机



▲ 美国道格拉斯DC-2客机

水上飞机的兴起

在航空母舰还没有出现的情况下，水上飞机在碧波荡漾的江河湖海上，鱼跃鸢飞，飞落自如。它不像陆上飞机受机场场地的限制，水上飞机出了事，可以随时迫降在水面上。在第一次世界大战前，人们已经重视水上飞机的研制。1913年，在地中海岸边的摩纳哥举行的首届"施奈达奖杯"的水上飞机国际竞赛，标志着水上飞机时代的到来，促进了民用水上飞机的发展。1916年，美国海军率先在国家海岸线、海湾和大湖岸上建立航空巡逻站，又促进了军用水上飞机的发展。



▲ 世界上第一架水上飞机

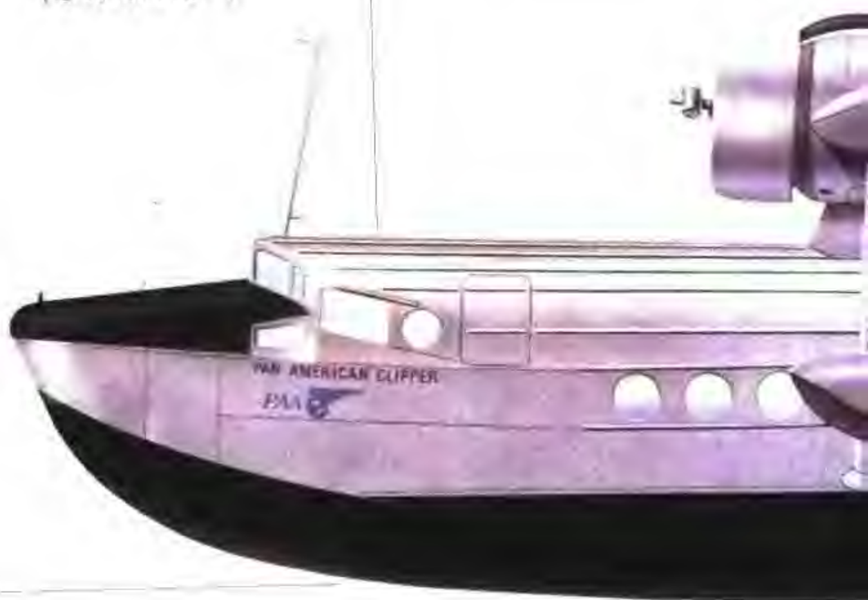


▲ 9副机翼的大型水上飞机（意大利人设计）

第一架水上飞机

1910年，法国人亨利·法布尔制造的第一架水上飞机，成功地飞上天空，并在离水面约2米的高度上飞行了800米。他因对水上飞机作出了开创性的贡献，被誉为"水上飞机之父"。

这架由木材和帆布制成的水上飞机机长8.5米，总重不超过104千克，整个机体显得轻小单薄，第一次飞行时速达89千米。





▼ 美国人寇蒂斯制造的R3C-2水上飞机



寇蒂斯水上飞机

1925年，寇蒂斯制成的R3C-2陆军水上飞机，正赶上"施奈达奖杯"赛。美国参赛的选手是著名的飞行员詹姆斯·杜立特。他驾驶这架单发的双翼双浮筒水上飞机以426千米/小时的速度和400千米的航程，为美国赢得了"施奈达奖杯"比赛冠军。

你知道吗?

莱特飞机和现代的一些"鸭式"飞机为什么会跟风马牛不相及的鸭子联系起来呢?这还得从法国人亨利·法布尔制成的第一架水上飞机说起。这架水上飞机的外观布局基本上同莱特飞机一样，操纵飞机的升降翼面(一般飞机的水平尾翼)放在机翼的前面，只不过起落架是3个浮筒。前1个浮筒像鸭脖子，浮在水上破浪前进，后2个小浮筒像鸭蹼拨水，显得笨拙，逗人喜爱。法布尔谑称它为"鸭式"飞机。试飞这一天，当他的飞机在湖面上滑行时，围观看热闹的人兴高采烈地惊呼："'水鸭'飞起来了！"从此人们就把这种飞机称为"鸭式"飞机，前方布局的小机翼就叫做"鸭翼"。这样，以讹传讹，直至今日，这种布局的飞机都称为"鸭翼"机或"鸭式"飞机。当然，莱特兄弟的"飞行者"1号飞机就是第一架"鸭式"飞机。

你知道吗?

手工制作的纸飞机有着流线型的外形，这使它们能很容易穿过空气飞行。战斗机也有流线型的外形，而且机身平滑、细长，这使它们可以快速飞行，因为空气可以轻易地流过机身而不会阻碍飞机前进。



▼ 美国的"飞剪"号S-42A水上飞机

创世界记录的水上赛机

1926年，意大利水上飞机代表队决心夺取“施奈达奖杯”。负责制造飞机的马基公司在6个月内设计、制造出结构极其简洁的单翼M-39专用赛机（见下图）。整个机身呈很优美的流线型，因此大大减小了飞机的飞行阻力。

在比赛中，少校飞行员德·伯纳迪驾驶M-39水上赛机创造了393千米/小时的比赛速度记录。几星期后，伯纳迪又以412千米/小时的飞行速度创造了世界记录，从此，结束了寇蒂斯双翼机称雄水上的时代。

这项比赛促进了飞机飞行速度的提高和航空事业的发展，也为第二次世界大战中设计出优良的飞机创造了条件。



动手动脑

想一想，能不能使水上飞机在陆地上起降？



▲ 德国容克斯F-13水上飞机



▲ 装有12台发动机的德国多尼尔“DO-X”号水上飞机



▲ 德国多尼尔“海星”号水上飞机





▲ 水轰5是我国自行设计制造的现代大型水上反潜巡逻轰炸机，图中这架飞机正在进行灭火试验

海湾上的“看家犬”

1911年，美国有一架寇蒂斯水上飞机救起一名迫降在密执安湖上的飞行员，开创了空海营救的先例。于是，1916年美国海军就沿国家海岸线、海湾和大湖岸上建立起航空警戒站，执行水上搜索和营救任务。水上飞机成为海湾上的“看家犬”。

在航空母舰还未兴起的时代，人们对水上飞机的兴趣有增无减。有些国家也开始开凿湖泊，兴建码头，制定庞大的水上飞机发展计划。各种水上飞机，包括水上轰炸机、歼击机、反潜巡逻机、水上救护机和水上运输机等都在快速发展。



▲ 日本研制的反潜巡逻水上飞机PS-1在海上巡逻



▲ 加拿大的CL-215两栖飞机从水面上擦过时，只需10秒钟就可把机内两个大水箱注满水，用于森林灭火，效果极佳

水上子母飞机

在20世纪30年代飞机航程都很短的情况下，英国人就把小型水上飞机放在大型水上飞机背上，组成子母飞机，当飞到大西洋的上空时，子机便离开母机继续航行，使小水上飞机飞得更远。这是早期中间不停留地飞渡大西洋的一种实用办法。



▲ 英国肖特S20/21水上子母飞机

环球飞行的"世界巡航"号

1924年4月6日，美国陆军航空队的4架"世界巡航"号水上飞机（见下图）从西雅图的一个湖面起飞，经过阿拉斯加、阿留申群岛、千岛群岛，飞到日本、中国、缅甸、泰国、中东、巴尔干、法国和英国，再越过大西洋，于9月28日返回到西雅图，历经175天，航程共4.24万千米，首次完成环球飞行的壮举。机组人员被誉为"空中的麦哲伦"。





▲ 德国多尼尔R-4水上飞机



▲ 法国布雷盖Br-521民用水上运输机





“快帆”号水上客机

20世纪30年代中期，洲际远程航线大多采用水上飞机。美国生产的马丁-M-130“快帆”号飞机(见左图)，就是当时用于美国—亚洲航线上的水上客机，可运载40多名乘客。

你知道吗？

水上飞机和普通飞机不同之处主要有两点：一是水上飞机机翼下装有两只船形的浮筒，用来支撑飞机在水上漂浮，机身底部和快艇一样，有龙骨和抑波槽；二是不受机场限制，可在广阔的水面起降，有较大的活动范围，战时可以执行侦察、反潜、轰炸、空运等任务，平时可用作海上救护、海洋运输和森林灭火等。

▼ 美国S-43船身式水上飞机



▼ 美国S-42“飞剪”号水上飞机



▼ 美国波音134水上飞机

飞越大洋的水上轰炸机

萨窝亚·玛施蒂S-55轰炸机(见下图)由意大利生产，是双船身式水上飞机，机身的样子看上去就像两只船。1930年，它以大编队往返飞越大西洋，因而受到世人的注目。





"空中多面手"——直升机

直升机和飞机的发展都是从玩具或模型开始的。从第一架飞机到第一架直升机载人飞行成功，仅仅相差4年。由于直升机不用滑跑就可起飞降落，轮船的甲板、运动场甚至屋顶平台都可成为它落脚和起飞的地方，所以，自20世纪40年代初实用直升机问世以来，在军事、旅游、探测、救护和为工农业服务等方面都显示出它独特的优势，成为极有价值的空中交通运输工具，被人们誉为"空中多面手"。直升机飞行的速度也越来越快，时速从120千米提高到最大平飞时速300千米以上。

竹蜻蜓与直升机

早在明朝时，我国劳动人民就创造出儿童玩具竹蜻蜓，这可算是直升机旋翼的始祖了。玩过竹蜻蜓的少年朋友想想看，直升机的外形是不是有点儿像一个大蜻蜓，机身顶上几片细长的大桨叶，叫做旋翼。这些"翅膀"旋转起来，便可带动直升机垂直升空、垂直降落、空中悬停，操纵旋翼旋转平面前倾或后仰，直升机便可灵活自如地前飞、后退、左右侧飞了。



▶ 达·芬奇设计的直升机



▲ 法国人彭诺设想的共轴旋翼模型

你知道吗?

直升机飞离地面靠的是压缩的空气。当直升机顶端的旋翼旋转的时候，旋翼会把空气往下压，而旋翼下方被挤压的空气就把直升机托举起来，飞向天空。

▼ 直升机的飞行原理

上升



前飞



后退



侧飞



悬停







▲ VS-300直升机在空中悬停

第一架实用直升机

世界上第一架实用直升机是西科斯基VS-300直升机，由移居美国的俄国人西科斯基设计制造。1939年9月14日，VS-300进行首次试飞。西科斯基登上直升机，起动了发动机，直升机开始剧烈地振动起来。他屏气凝神，紧握油门杆，慢慢加大功率，经受了抖震，再一点点加大变距，不一会儿直升机的机轮一个接着一个离地，VS-300直升机离地升起——从而宣告了世界上第一架实用直升机试飞成功！围观的人们了解了它飞行的原理后，有人吃惊地说："呀！这太简单了，为什么别人造不出来?!"是的，世界上有许多看似玄妙的发明，原理往往十分简单。



▲ 1941年，VS-300以1小时的持续飞行距离创下世界记录



▲ 法国人造的第一架纵列旋翼直升机



▲ 纪念西科斯基的邮票

▼ 美国S-61"海王"直升机



单旋翼直升机

世界上第一架装涡轮发动机的单旋翼直升机是法国航宇公司的云雀-2轻型多用途直升机。它曾创造多项世界记录：11015米的飞行高度记录；在5分3秒内爬升到3千米高度的记录；在11分钟内爬升到6千米高度的记录等。

1992年1月16日，我国的"直-9"单旋翼直升机（见下图）在哈尔滨飞机制造厂试飞成功。





▲ 法国的"悍劲"号单旋翼直升机

▼ 前苏联卡-15共轴双旋翼直升机



共轴双旋翼直升机

这种直升机的一副旋翼套装在另一副旋翼轴上，转速相同，转向相反。由于没有尾桨，因而它的机身短、外廓尺寸小、外形好，正面阻力也小。不足之处是，两副旋翼相互干扰，方向的稳定性不够好，一般都装有比较大的尾翼，起落架采用轮式或浮筒式。



并列双旋翼直升机

这种直升机在机翼两端各有一副旋翼在同一平面上反向旋转，布局对称，稳定性和操纵性都很好。你瞧，俄罗斯的米-12型直升机就属于这种类型，它的最大起飞总重量达105吨，是名副其实的庞然大物。你再瞧，V-22鱼鹰垂直起落飞机看上去很像并列双旋翼直升机，其实它并不是直升机，飞行原理也完全不同，可不要搞错哟！



▲ V-22 "鱼鹰" 垂直起落飞机



▲ 米-12直升机



交叉双旋翼直升机

这种直升机的两副旋翼各有两片桨叶，它们反向、交叉协调旋转，因此可以靠近安排，比并列双旋翼直升机的横向距离缩短了许多。1990年，美国的卡曼公司开始研制多用途交叉旋翼直升机K-MAX（见左图），于1991年12月首次试飞成功。这种直升机主要用于伐木外挂吊运，也适用于播种、施肥、消防和建筑等作业。

纵列双旋翼直升机

这种直升机的两副旋翼前后排列，后旋翼装在较高的塔座上，使它高于前旋翼。这样，两副旋翼就有比较多的重叠，避免了机身过长，又互不干扰。机身宽敞，可装载大型货物。重心位置比较稳定，可起吊大件货物。机身做成密封的，可在水面上起降，甚至可以在中等风浪情况下作业。这种直升机已在美国广泛使用。



▲ 美国制造的CH-46D直升机



▲ 美国制造的"飞行香蕉"直升机

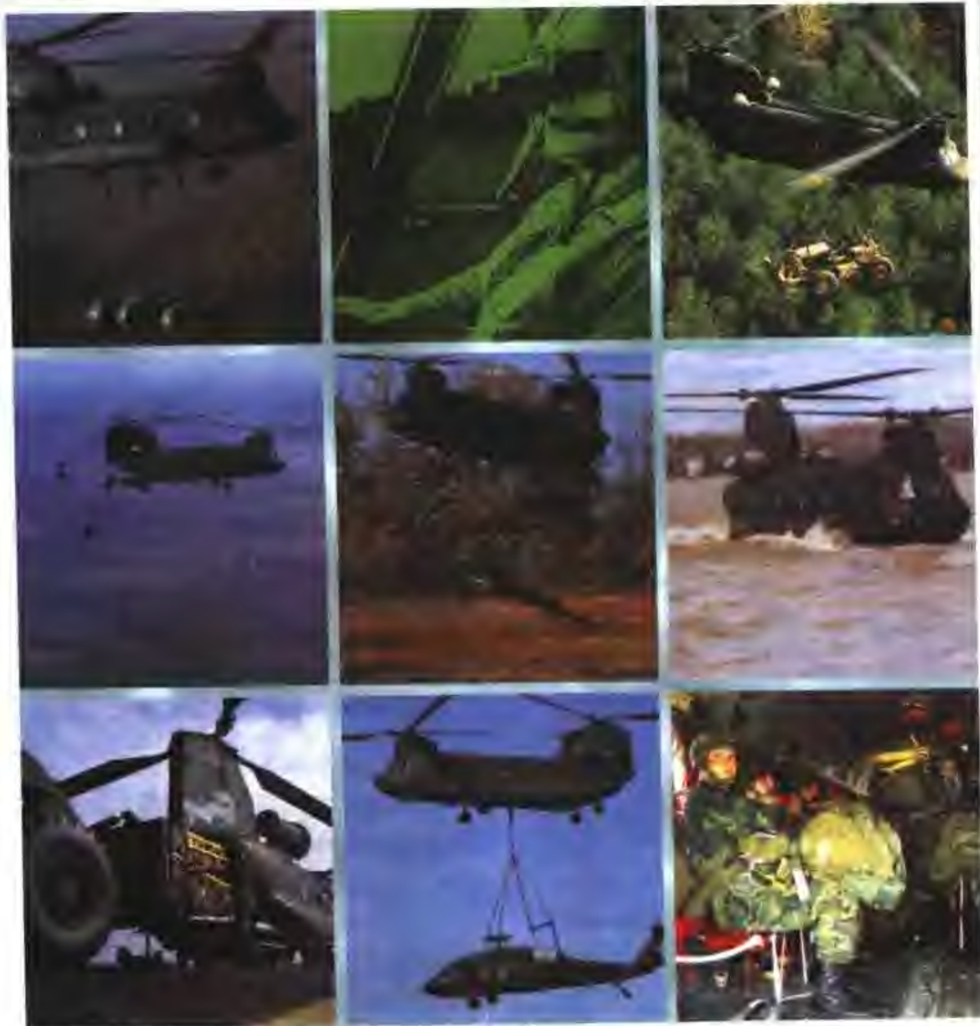


▶ 美国制造的"支努干"CH-47中型运输直升机，主要用于后勤支援，具有全天候飞行能力

▼ 美国制造的CH-47直升机正在进行起吊作业







你知道吗?

从这一组纵列旋翼直升机的照片中，你可以看到直升机借助于它的机动性强，不受地形条件的限制的优势，而大显神通。

在短时间内，用直升机可将部队从一个战场迅速调到另一个战场作战；用直升机可以空投伞兵，使空中“奇兵”突然出现在敌人的后方，执行特种任务；直升机可以悬停在波涛滚滚的海面上空投下声纳探测器，探测敌潜艇的航速和方位，并发射导弹予以歼灭；直升机可快速寻找鱼群，探明水下暗礁，精确绘测海图，还可以用来放牧牛羊，寻找水源、探测大气等。在军事和经济建设各个领域，这个“空中运输能手”都大有用武之地。



▼ 美国制造的CH-46武装直升机



武装直升机

实用直升机从诞生之日起，便被运用于军事领域。为了满足现代战争的要求，20世纪60年代初又出现了新的武装直升机，执行反坦克、火力支援、机降护航、敌后空袭、反直升机及其他任务。美国研制的“阿帕奇”直升机是功能齐全、技术先进的武装直升机，它最大总重为8吨，最大飞行速度为380千米/小时，航程为611千米。它的机头有旋转炮塔，塔上装1门自动炮，短翼上外挂8枚反坦克导弹、16枚激光制导的反坦克导弹。具有空中格斗和全向攻击的能力。



▲ 前苏联的米－24“雌鹿”武装直升机





▲ 美国贝尔UH－1武装直升机

◀ 法国“黑豹”直升机



▶ 美国CH－53E武装直升机



▼ 法国和德国合作研制的"虎"式武装直升机





▲ 美国的"阿帕奇"武装直升机

隐身武装直升机

为适应21世纪高技术战争的需要，增强武装直升机在战场上的生存能力，隐身武装直升机应运而生。1991年4月，美国波音/西科斯基公司正式研制RAH-66轻型隐身武装直升机，并以印第安人"科曼奇"族的名字将它命名为"科曼奇"。1996年1月4日，首次飞行成功。"科曼奇"的机体很像F-117A隐身战斗机的机体，外形呈多面体结构，面角各异，避免了雷达反射波被敌人发现。从而使"科曼奇"得到最佳的隐身效果。

随着新一代武装直升机的隐身性能、火控设备、机动性、维修性和可靠性的增强，将来在战场上武装直升机的空战会更加引人注目。

你知道吗？

在海湾战争中，美国共出动300多架"阿帕奇"武装直升机，在战争中发挥了重要作用。

▼ 美国的"科曼奇"隐身武装直升机



你知道吗?

一般武装直升机的作战任务有：反坦克、火力支援、机降护航、敌后空袭、反直升机及其他任务。目前武装直升机的任务以反坦克为主，以对地面攻击为辅，它是坦克的天敌。



▲ 法国制造的"超黄蜂"水上直升机



▲ 意大利制造的A129反坦克武装直升机





◀ 战斗救援直升机

你知道吗?

对付敌人武装直升机的最佳手段还是武装直升机。因此，许多国家都相继发展具有空中格斗能力的武装直升机和供它使用的空空导弹。



▲ “云雀”3直升机正在营救遇难人员





▲ “空中起重机”正在吊运汽车

◀ 法国“美洲驼”直升机正 吊运物资

▼ 法国HA319直升机正在执行救护任务



走进喷气飞机的时代

自从莱特飞机装上活塞式发动机飞行成功以来，只不过90余年的历史。在这期间，航空动力的发展，加速了飞机发展的进程，尤其在第二次世界大战开始时，燃气涡轮发动机跻身于航空动力舞台，飞机喷气推进的发展更加气势磅礴。它冲破了活塞式发动机不可逾越的障碍——激波阻力，使飞机的飞行速度超过了音速。战后，人们以更大的热情投入喷气发动机的研制工作，加速了军民用飞机的喷气化进程，喷气飞机的时代来临了。



恩斯特·亨克尔(1888－1958)



冯·奥海茵

喷气战斗机试飞成功

1939年8月27日，即第二次世界大战爆发前一个星期，德国著名的飞机设计师恩斯特·亨克尔设计的He178喷气战斗机第一次飞行成功，速度达到700千米／小时，揭开了飞机喷气推进时代的序幕。

德国涡轮喷气发动机的发明者是青年发明家汉斯·冯·奥海茵。

喷气战斗机初显威力

德国的喷气战斗机问世不久，英国的喷气战斗机E28/39接着飞上了天。

1944年7月，英国飞行员驾驶格洛斯特公司最早服役的“流星”1号战斗机击落了德国入侵英国的V－1飞弹，显示了喷气战斗机的威力。1945年11月，英国皇家空军少尉飞行员威尔逊驾驶“流星”4号喷气战斗机创造了绝对速度975千米/小时、飞行高度14935米的世界记录。飞机的飞行速度开始向音速接近。在这期间，喷气式战斗机几乎刷新了原有记录的30%。飞机开始飞得更高、更快、更远了。



▲ 英国制造的“格洛斯特”E28/39喷气战斗机



▲ 德国制造的亨克尔He178喷气战斗机





▲ 英国罗·罗公司的现代涡轮风扇发动机准备试车

▼ 加力式涡轮喷气发动机的内部结构



客机喷气化悄悄起步

1952年5月，英国海外航空公司向德·哈威兰飞机公司订购了8架"彗星"1号喷气客机，最后购买了9架，在世界上首家开创了喷气飞机的客运业务，这标志着民航喷气客机运输新时代的到来。



▲ 英国制造的"彗星"4号喷气客机



弗兰克·惠特尔



▲ 美国制造的波音707喷气客机

你知道吗?

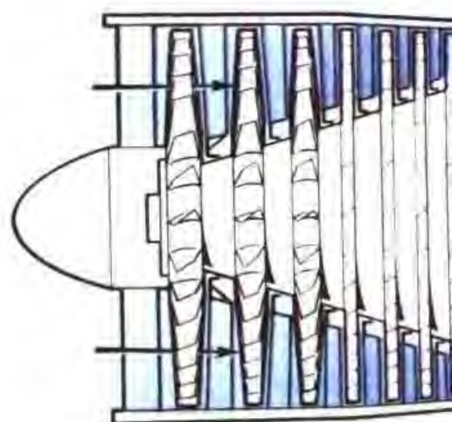
1928年，21岁的惠特尔提出了可用燃气涡轮喷气发动机来推进飞机的设想。1930年，他的设计方案取得了专利。经过2年的研制，他的W1型发动机在试车台上运转成功。不久，W1型发动机就直接装备于格洛斯特E28/39喷气战斗机上，他为飞机的喷气推进技术作出了重大贡献。



◀ 涡轮喷气发动机的外观图

▼ 涡轮风扇发动机的外观图



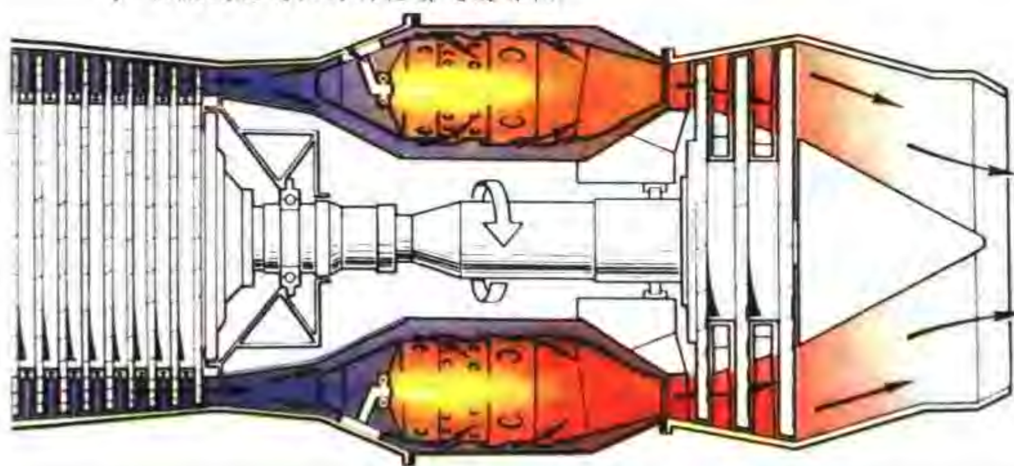




▲ 英国制造的BAe短程支线客机

▼ 前苏联制造的图-104喷气客机

▼ 轴流式压气机的涡轮喷气发动机



方便快捷的民航客机

航空运输的一个重要特点就是速度快。早期的活塞式发动机的螺旋桨客机也要比火车的最大行驶速度快4～5倍。

步入现代航空港，你就会发现，成百上千名来自全国各地和世界各地的旅客云集在这里，准备乘坐宽敞、舒适的喷气客机，驰骋于浩渺的天际，踏上各自的旅途。越来越快的现代客机，使世界变得越来越小，使人们之间的距离变得越来越近。

你知道吗？

第一次世界大战结束后，各国把剩余的部分军用飞机（主要是轰炸机）改装成客机。1919年开始专门设计了民航客机。最初的客机只能乘载几名乘客，飞行距离只有500～600千米，时速不超过200千米。20世纪20年代出现了装有多台活塞发动机的客机，航程约1000千米，时速增加到300多千米。20世纪40年代中期出现了远程客机，航程约2400千米。20世纪70年代初，第三代喷气客机——宽机身客机相继出现。一次可载300～500名旅客，飞行速度约2500千米／小时，有的客机可在12小时内环球一周，从而把古人“夸父追日”的梦想变为现实。

你知道吗?

20世纪70年代初，第三代喷气客机——宽机身客机诞生。波音747SR客机，一次可载447名旅客。

波音747SP，是美国1976年生产的宽机身洲际客机，客舱分上下两层，并排可坐10人。它是波音747的缩短型，可载281～315名乘客。



▼ 波音747SR宽机身客机

▼ L-1011“三星”空中客车剖视图

分前后两块的方向舵

升降舵

反推力装置

RB211发动机

卫生间



◀ 早期用轰炸机改装的客机





通风区

旅客座舱

货舱

3人的驾驶舱

RB211发动机

空调的供气管

前起落架

RB211发动机

主起落架

你知道吗?

L-1011"三星"空中客车是中短程的经济型宽机身客机，在两机翼下各装一台RB211涡扇发动机，机尾也装一台，它是世界上噪声最低的发动机。在飞机宽敞的客舱内，可并排安置6张座椅，全机可载客300人。

你知道吗?

A340"空中客车"是欧洲最新的宽机身客机。1993年6月16日至18日，一架"空中客车"A340-200型客机，从巴黎飞至新西兰的奥克兰，再从奥克兰飞至巴黎，完成了环球飞行，在中途只降落停留一次。它打破了6项世界记录，包括不着陆飞行最远距离19258千米和宽机身客机环球飞行速度的最高记录。

A340

THE WORLD RANGER

A340

▲ 欧洲的"空中客车"A340



安德烈·图波列夫(1888~1972)



▲ 正在飞行中的“协和”号客机



▲ 前苏联图-144超音速客机

你知道吗?

图波列夫是前苏联的著名飞机设计师，素有“苏联航空之父”之称。他的光辉一生实际上是前苏联航空发展史的一个缩影，集中体现了前苏联设计大型飞机的巨大能力和辉煌成就。





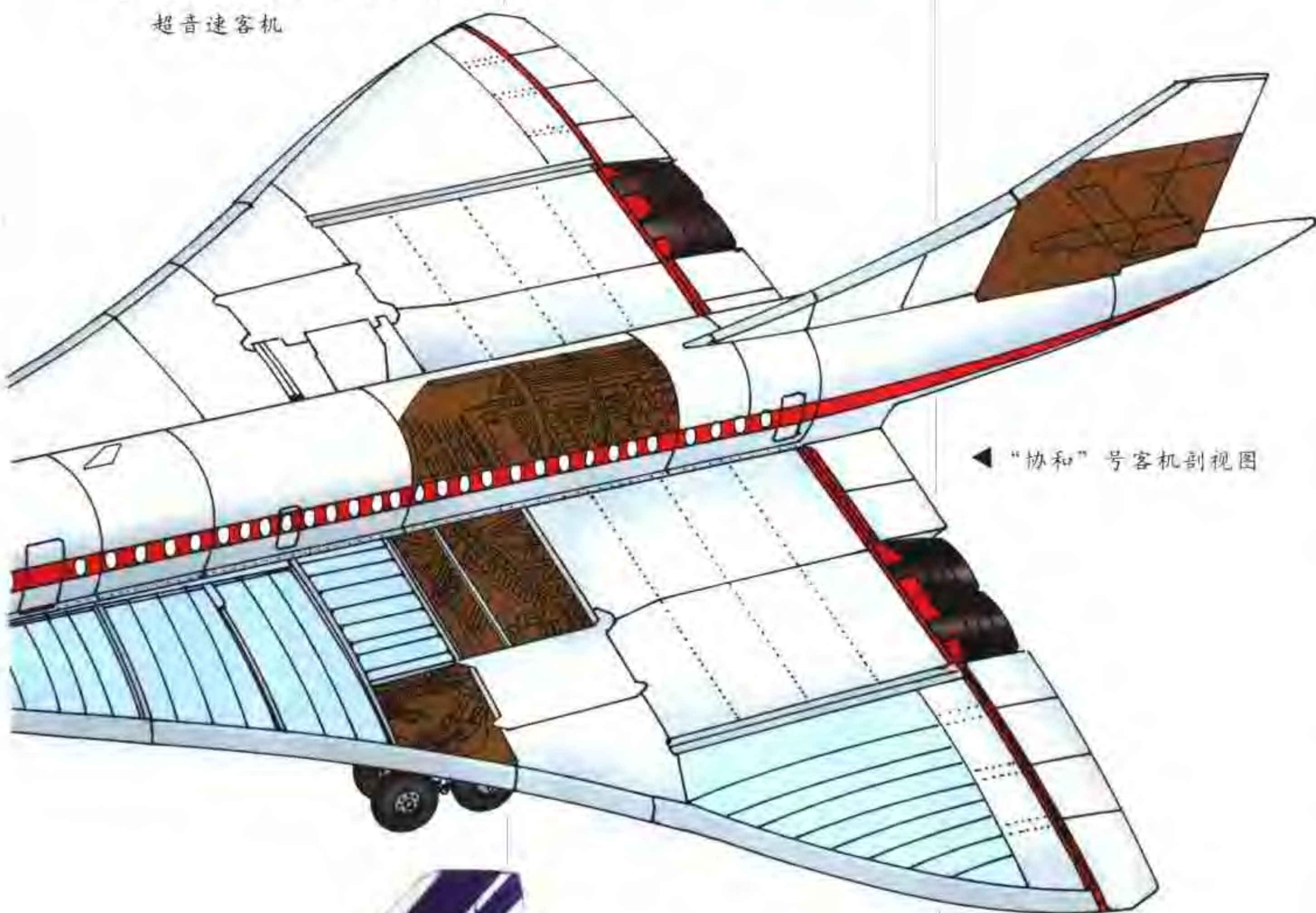




▲ 英法联合研制的“协和”号超音速客机

你知道吗?

“协和”号客机的外形是流线型的，每小时可以飞行2333千米，比射出去的来福枪子弹的速度还要快。这种客机可以在3个小时之内横越整个大西洋。



◀ “协和”号客机剖视图



通向世界的现代机场

现代机场是飞机起飞、降落、维护和停放的地方，主要用于保证航线空运飞机的停放和正常飞行，因此对航空来说，机场及其设施跟飞机本身同等重要。现代民用机场包括飞机跑道、滑行道、候机楼、维修厂、机库、着陆导航设备、机场公路等，有些机场还设有气象站、通信中心、机票销售中心和航空学校等。

现代机场又称航空港，它是通向世界的十字路口。

你知道吗？

现代大型机场跑道都是水泥跑道，跑道的距离一般在2700～3300米之间，喷气飞机的机场跑道至少需要3000米，通用航空飞机的跑道需要200米，轻型飞机的跑道一般有150米长就够了。

机场跑道都有灯标指示，夜晚，白灯指示主跑道，蓝灯指示滑行道。跑道的入口处设有红色灯标，跑道的前方设有白色的进场灯，可在夜间引导飞机进场。

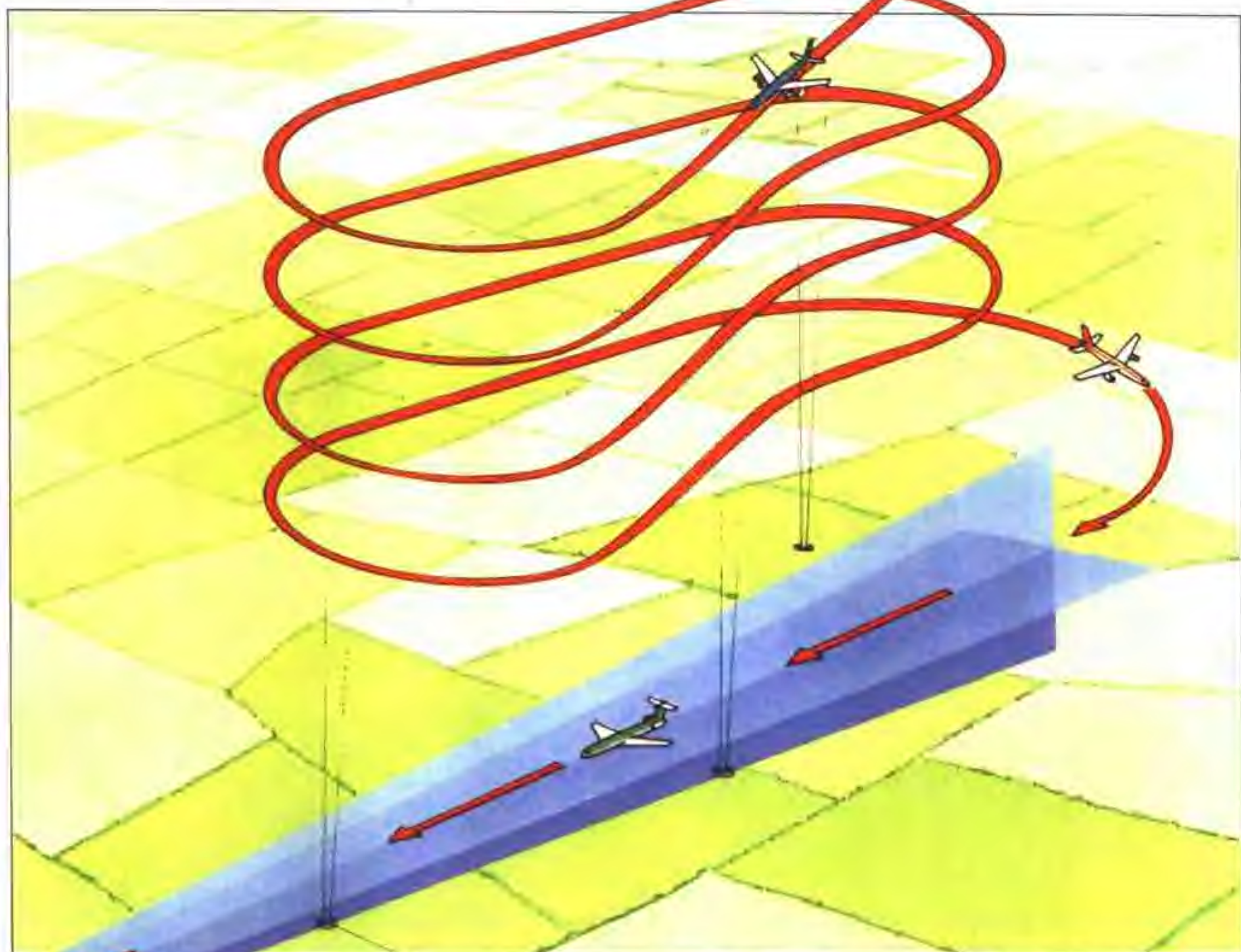


▶ 飞机起飞前，托运的行李和货物被送上客机

▼ 现代机场的主要组成部分







▲ 飞机进场后，由无线电信标引导着陆



▲ 塔台上的空中交通控制室



▶ 起飞前，要对客机进行检查、维护

你知道吗?

假如你外出旅行，在候机楼内你应到相应的航班柜台办理领取登机牌，每个航班柜台也可预定机票。在柜台后面悬挂有巨大的电子告示牌，不时显示出航班到达和离场的信息。有些大型机场的候机楼还装有闭路电视，显示航班的信息，使旅客随地都能注意到自己的登机时间。

各航班柜台的工作人员将为你检查和称量行李。电子操作的传送带把你的行李传送到托运货房集中，再用拖车送到所乘航班的飞机上。然后你就可到相应的入口处排队，准备登机。多数大型机场各自的休息室里都设有几个入口处，旅客一般不走出休息室，直接从登机坡道由电动传送带送到客机的舱门上，因为登机坡道的伸缩管紧贴在飞机的舱门口上。



▲ 北京首都机场卫星式候机楼和客机坪







▲ 正在组装中的波音 737-400 客机



威廉·波音(1881～1956)

你知道吗?

波音飞机的设计师和波音公司的创始人是波音。他于1881年10月1日出生于美国密执安州底特律富豪之家。8岁时父亲亡故，留下一大笔遗产，但他没有坐享其成，决心凭借自己的力量在航空领域另创家业。1916年6月，他和别人合作制造的2架水上飞机试飞成功。第二年，他自己设计制造出第一架水上飞机，取名波音1号。在两次世界大战中，他所从事的航空事业得到蓬勃发展。他去世后，公司继承了他创办航空事业的传统，推出了第一流的客机、轰炸机和各种超音速飞机，并且都以波音的名字命名。



你知道吗?

现代机场有8种类型，包括民航机场、通用航空机场、水上飞机基地、军用机场、直升机机场、飞机厂机场、私人机场和货运机场。

你知道吗?

开汽车靠方向盘，开飞机要靠驾驶杆和脚蹬来操纵升降舵、方向舵和副翼，进行前飞、拐弯和升降。

如果驾驶员想让飞机爬升，就向后拉驾驶杆，使升降舵向上偏转，飞机便抬起头来，飞机在发动机推力的作用下转入爬升；向前推驾驶杆，飞机使机头朝下，转入下降；踩下右脚蹬，飞机便平转向右了。



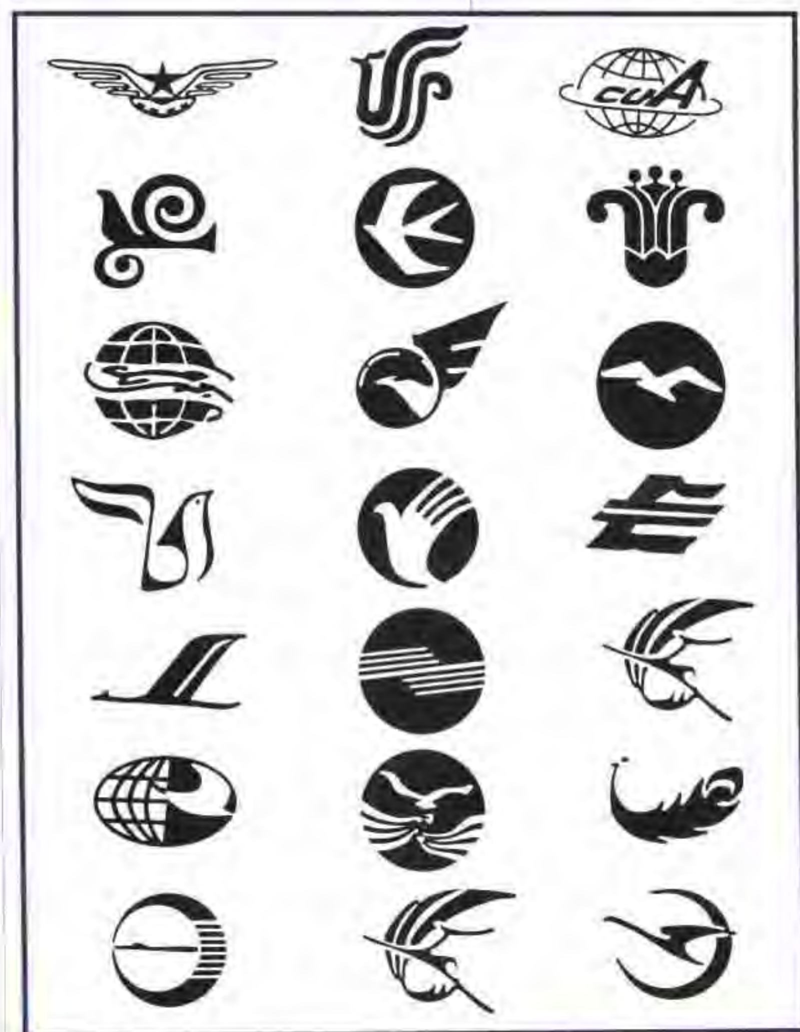
▲ 驾驶飞机示意图

你知道吗?

说起“空中小姐”的来历，还有一段有趣的故事。那是在1930年5月，波音公司驻旧金山的一位董事，在医院偶然听到护士提出在飞机上雇用女服务员来帮助照料乘客的建议。他想这倒是个好办法，因为按姑娘的天性，是可以胜任空中小姐工作的，他欣然同意招收8名护士登上客机为乘客服务。于是她们成为世界上第一批“空中小姐”，驰骋于浩渺的天际。



▲ A310“空中客车”的驾驶舱



◀ 你能分辨出左图中标示的是中国哪个航空公司的标志吗





起飞　起飞　飞机场　飞机场　降落　降落



起飞　起飞　飞机场　飞机场　降落　降落



自行车停放处　自行车停放处　汽车停放处—无人看管　汽车停放处—无人看管　汽车停放处—无人看管



自行车停放处　汽车停放处—有人看管　汽车停放处—有人看管　汽车停放处—有人看管　汽车停放处—有人看管

▲ 飞机场部分公共标志

▼ 世界部分国家航空公司的标志



你知道吗?

现代机场越来越大、越来越复杂，空中交通越来越快、越来越拥挤，因此控制塔台就被看作现代机场的神经中枢。

现代机场的控制塔台高为18～27米之间。塔台有一层专门安置终端雷达进场控制设备，雷达操纵员可直接指挥在机场64千米半径范围内飞行飞机的进场或离场。在终端雷达进场控制室里，雷达显示屏是最重要的设备。在瞭望层有磁带自动记录仪，记录和存储塔台跟飞机之间往返的所有无线电传输的信息。万一出了飞行事故，这些记录就可用来检查塔台指挥是否正确。

塔台的最顶层是用玻璃全封闭的一层小间，小间内设有控制台，包括雷达显示屏、无线电台、电视机和电传打字电报机等设备。

驰骋长空的军用飞机

1911年11月1日，意大利陆军中尉加伏蒂驾机出征土耳其进行空中侦察，投下了第一颗手榴弹，从此拉开了军用飞机驰骋战场的序幕。经过两次世界大战，军用飞机的种类和性能都得到不断发展。二战后，飞机跨入喷气机时代，飞机的外形更适合高速飞行，出现了后掠翼、三角翼、变后掠翼、鸭式翼等各种战斗机。深知制空权重要性的各国，在军用飞机的发展上更是不遗余力，从而使军用飞机的性能越来越好，飞行速度越来越快，机载武器越来越精，插上高科技翅膀的现代军用飞机千姿百态，竞相争雄。

你知道吗？

战斗机又称歼击机，是以对空作战、歼灭敌机或其他空袭兵器为主要任务的作战飞机。

“狂风”战斗机是英国皇家空军的主力战斗机。机翼可以改变后掠角的大小，机身和机翼下有7个挂架，可携带反舰导弹等多种武器，最大武器挂载量可达7500千克。







▲ “狂风”超音速战斗机











▲ 美国制造的新型 F-15E 战斗机



你知道吗?

右图是美国的 F-22 战斗机，它的机身长度比翼展还要长，两台发动机装在远离座舱的后机身内。这种战斗机有十分先进的隐身能力，无需加力即可超音速巡航飞行，故有“超级明星”的雅号。





▲ F-15 战斗机驾驶舱

你知道吗?

“鹞”式战斗机上装有一台涡轮喷气发动机，有4个可转向的喷口，分成两对，处于机身的前后两边下侧，向后喷气，飞机前飞；喷口转90°向下喷气，飞机可垂直起降；奇妙的是喷口向下转过98°，飞机可在空中倒退。这种飞机在作战中使用，能进能退，能上能下，十分机动灵活。1996年，英国皇家空军已在“鹞”式战斗机的机翼下加装了8个发射架，装备了“台风”空空反装甲导弹，加强了火力。

美国海军陆战队也装备有“鹞”式战斗机，并在此基础上，研制了AV-8A短距/垂直起落战斗机，增强了载荷和续航能力、武器装备，扩大了驾驶员的视界。

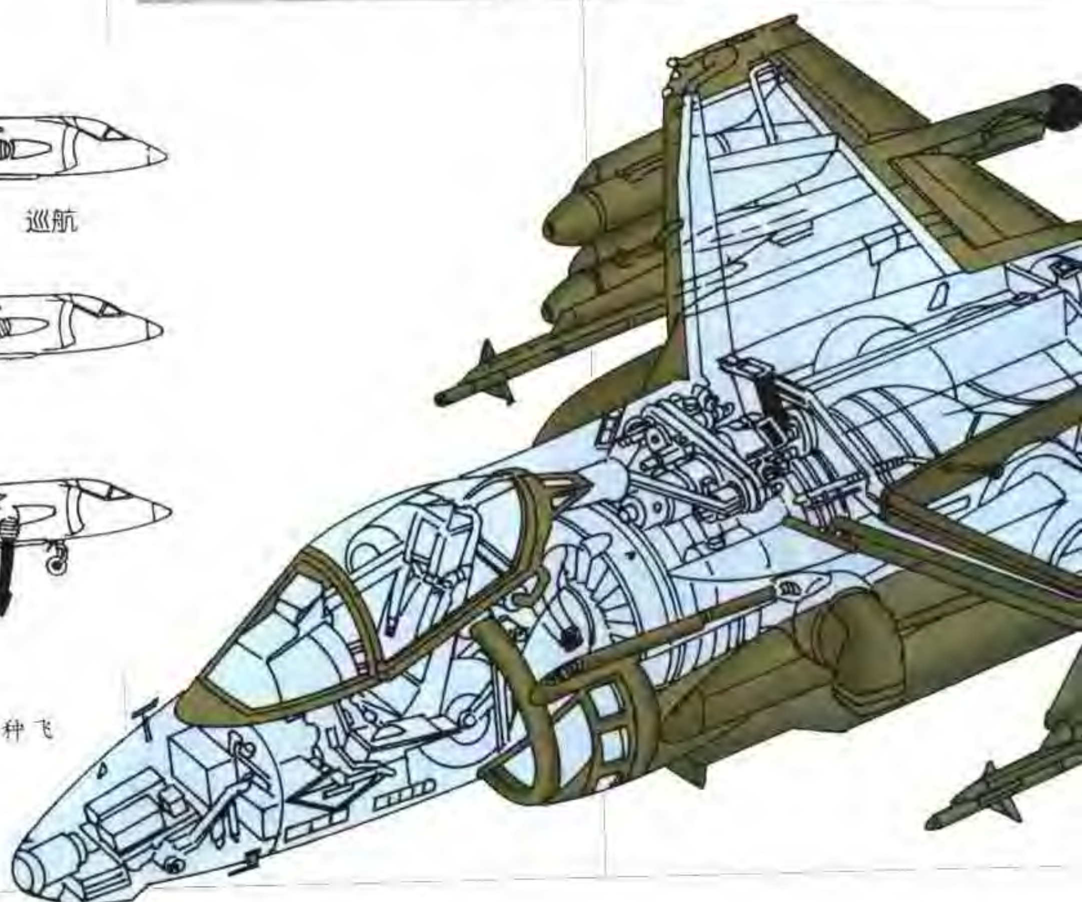








▲“鹞”式战斗机三种飞行状态示意图







◀ F-111G攻击机



▼ “鹞”式战斗机剖视图

你知道吗?

F-111G攻击机是一种变后掠翼超音速飞机。机长约22米、翼展10.3米(超音速时后掠角72.5°)，21.3米(起飞时后掠角16°)；最大起飞重量可达45吨；最大速度为2倍音速以上，实用升限约16千米，作战半径可达4000千米。机上安装的电子设备主要有APQ-144攻击雷达和APQ-134地形跟踪雷达等；携带的主要武器有6枚AGM-69近距攻击导弹，也可携带5000千克核炸弹，或50颗各重340千克的MK117常规炸弹。

你知道吗?

变后掠翼飞机在高速飞行时，机翼转成大后掠角，飞机的阻力小，加速性能好、抗阵风能力强；在起飞和低速飞行时，机翼转成平直或小后掠角，飞机的续航时间长、经济性好、起落距离短、安全，因而现在设计战斗机和轰炸机时，多数采用可变后掠机翼。

▼ F-111攻击机



你知道吗?

“战隼”F-16战斗机是美国空军的轻型主力战斗机。隼(sǔn)是一种飞得很快的凶猛的鸟,“战隼”是美国空军给F-16战斗机取的一个形象的绰号,以形容其飞行速度之快。它身子下面那个鼓鼓的肚子是飞行时用来给发动机进气的。





▲ F-16C 轻型单座战斗机

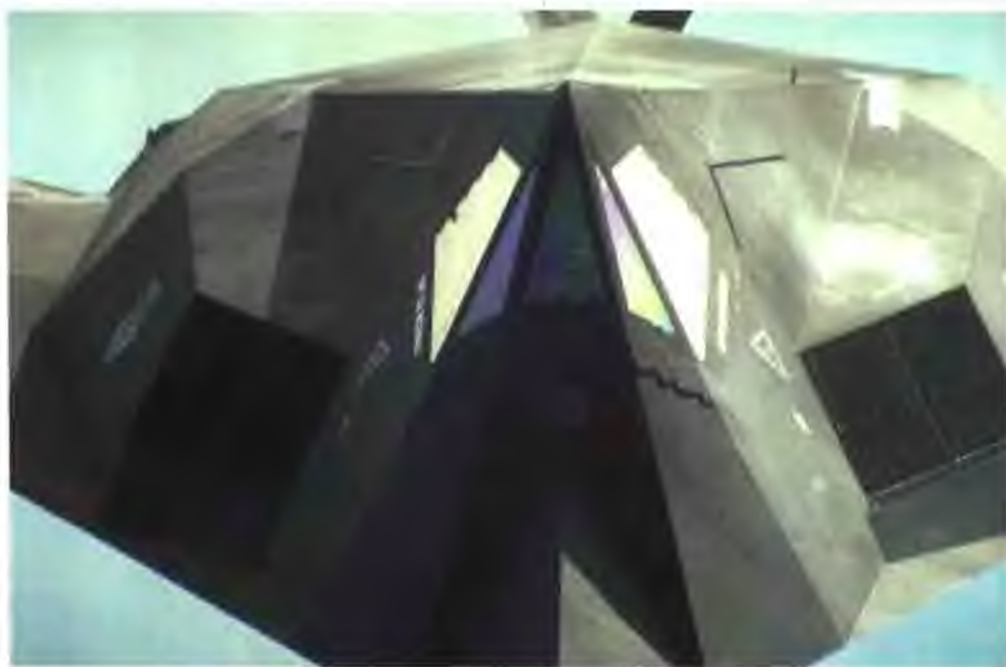




▲ F-16A 战斗机







▲ 近看F-117A战斗机的机头



▶ 从空中俯视F-117A战斗机像一只黑色的“夜鹰”

你知道吗?

F-117A战斗机是美国空军的“王牌”战斗机，也是目前世界上最先进的战斗机。它的最大特点是能够隐身，采用了许多先进的隐身技术，敌方雷达很难发现它，因而有“夜鹰”的绰号。

可是，这种“王牌”战斗机却在1999年3月27日空袭贝尔格莱德时，被南斯拉夫空军的米格-29战斗机击落，飞行员跳伞逃生。

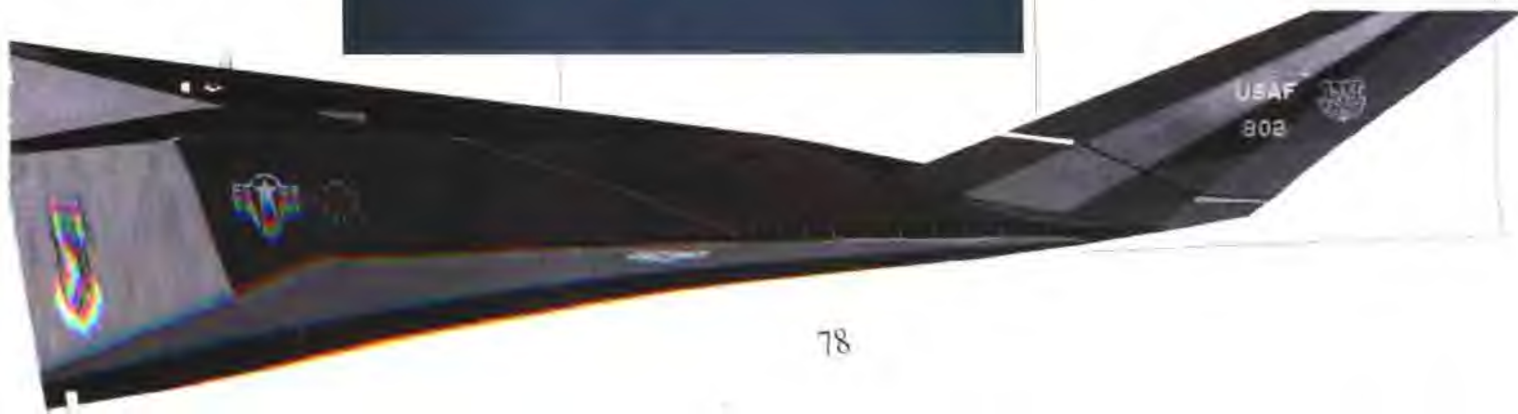


▲ 停在机场上的“夜鹰”



▲ 飞机驾驶员的头部装束

▼从侧面看F-117A战斗机又像一条翘尾巴的“黑鱼”



你知道吗？

"幻影"系列战斗机是法国的主力战斗机。就像它的名字一样，"幻影"给人的是一种莫测高深的神秘感。"幻影"系列战斗机家族包括第一代"幻影"Ⅲ、第二代"幻影"F.1、第三代"幻影"2000。



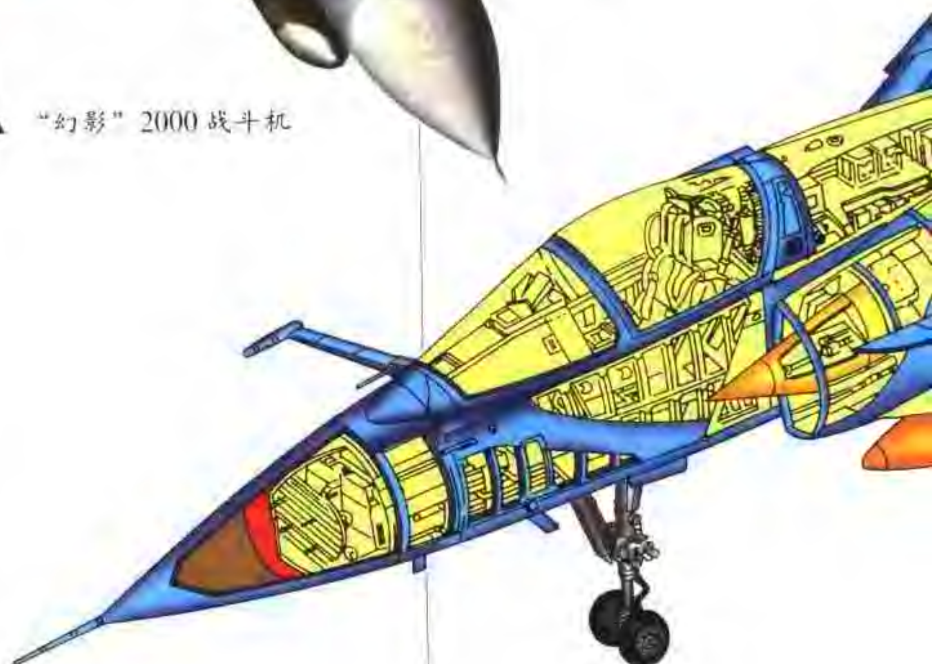
▲ "幻影"2000战斗机

动手动脑

先用手指压住自行车气筒的喷气口，再用力将气筒的把手往下压。你将发现，当你把空气压到一个小空间时，气筒的把手就很难再压下去。这种被压迫的空气力量很大，能够把自行车、汽车支撑起来，也可以使飞机飞离地面。



◀ "幻影"2000超音速轻型战斗机，主要用于防空截击和制空，还可用于对地攻击和侦察



▲ "幻影"2000战斗机剖视图



◀驾驶舱里的各种仪表和电子信息显示屏

你知道吗?

"幻影" 2000战斗机的最大特点是采用了电传操纵系统，是继美国F-16战斗机之后，世界上第二种采用这种系统的战斗机。它诞生后经过几次改进，成为世界上第三代战斗机中的佼佼者。



▼"幻影" 家族的第一代成员——"幻影" Ⅲ



动手动脑

仔细观察一下上面的飞机剖视图，你能猜出里面的各个部位都是干什么用的吗?

你知道吗?

米格-29战斗机是前苏联为了与美国的第三代战斗机对抗而研制的。20世纪90年代初，又有了新的改进：机身的整体重量减轻了，在加长的飞机头部安装了新型雷达，加强了对地攻击能力，在机翼和机身下设计9个外挂架，可挂载战术核武器。改进后的米格-29M完全具备与美军第三代战斗机抗衡的能力。



▲ 米格-29战斗机

你知道吗?

在世界飞机家族中，前苏联的米格系列战斗机是十分有名的战斗机家族，其中米格-23、米格-25和米格-29这三种战斗机，被称为米格家族的“三勇士”。



▶米格-29战斗机剖视图



▲ 飞行中的米格-29战斗机



▲米格-29战斗机





▲ A-10A 攻击机

你知道吗?

苏-25攻击机是前苏联空军研制的亚音速单座近距支援攻击机。它头上长着尖角，绰号"蛙足"。它的主要特点是火力强、防护好。机翼下有8个外挂架，可挂空对地导弹、空对空导弹、火箭弹、燃烧弹、集束炸弹等，最大载弹量达4400千克，火力十分凶猛。

攻击机又叫强击机，主要任务是以低空突破敌方防线，对纵深军事目标进行攻击。它还可以配合地面部队作战，轰炸和扫射敌方军队、坦克等。

A-10A攻击机是美军的"坦克杀手"，绰号"雷电"，以形容其来势之猛、速度之快。它专门攻击地面的坦克和装甲车辆。在海湾战争中，它却多次向自己人开火，打死打伤多名多国部队的官兵。



▲ 米格-25高空高速截击/侦察机

◀ A-10A 攻击机

你知道吗?

苏-27战斗机是前苏联苏霍伊设计局研制的单座超音速全天候空中优势战斗截击机。它凭借优异的发动机、优良的外形布局、增强的火控系统、独具特色的红外瞄准具、激光头盔瞄准具和空战武器,形成了自己的特色。

它可执行中远距拦射和近距格斗任务,还可施放电子干扰,是一种优秀的全天候战斗机。

这种战斗机最引人注目之处是:能进行"眼镜蛇"特技、"撞钟"特技和尾射导弹的绝招,因此,苏-27战斗机率先进入世界先进战斗机的行列。

▶ 6机编队



▶ 9机编队



▼ 4机编队



▼ 3机编队





▲ 苏－27战斗机在历次飞行表演中，从单机表演、双机编队、3机编队、4机编队、6机编队至9机编队，以极其惊险的飞行特技动作，令人叹为观止

你知道吗?

轰炸机是用来从空中对地面(水上)目标实施轰炸的飞机，是从空中实施突击的主要兵器，被人们称为“空中杀手”。

B-52远程战略轰炸机是美军装备的轰炸机，绰号“同温层堡垒”，改进型的B-52编号为B-52H，它的翼展56.7米，机长49.05米，机高12.4米，相当于4层楼房那么高，总重量221吨，安装8台发动机，在海湾战争中，这个大家伙曾对伊拉克进行了“地毯式”轰炸，并发射了巡航导弹。

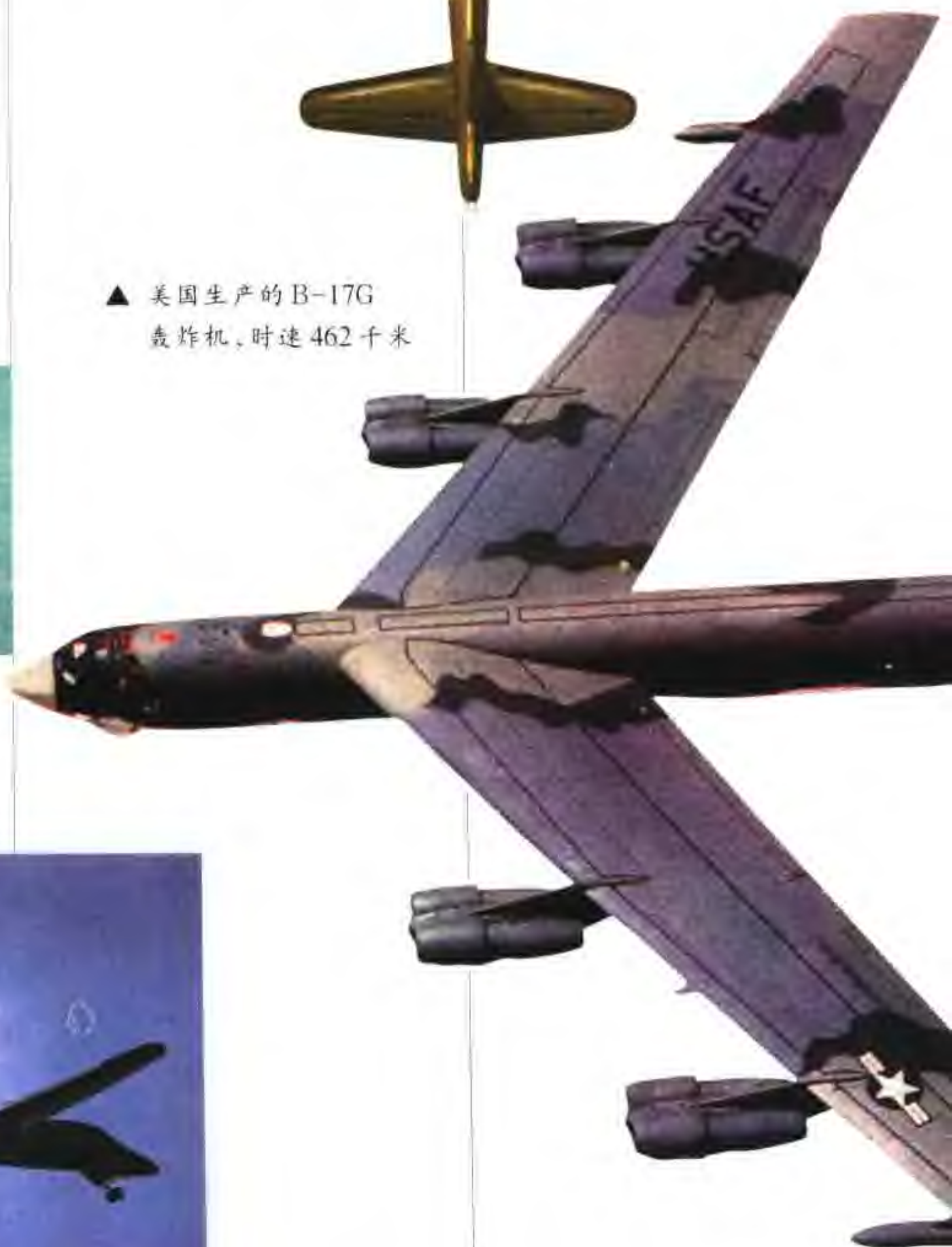


▲ 美国生产的B-17G轰炸机，时速462千米



▼ 美国马丁B-26“掠夺者”轰炸机







你知道吗？

轰6丁是一种高亚音速中程战略轰炸机，由中国西安飞机公司在前苏联图-16轰炸机的基础上研制而成，能运载常规炸弹或核弹执行战略轰炸任务。



▶ 我国研制的轰6丁中程轰炸机



▼ 美国F-111变后掠翼战斗轰炸机



◀ 美国生产的“同温层堡垒”B-52H远程战略轰炸机，最大时速1010千米。可机载攻击武器为27.2吨常规炸弹、0.5万吨级-2400万吨级核弹、20枚近距攻击导弹或巡航导弹

▼ 前苏联图-160战略轰炸机



你知道吗?

美国制造的B-2隐身轰炸机外号“黑蝙蝠”，因为它周身都是黑灰色的。它的外形像一个巨大的等腰三角形，翼展是机长的2倍多。它的机身有2个并排的武器舱，可以携带16枚导弹或先进的巡航导弹、或者挂载16枚远距离攻击导弹、还可以携带战术战略核炸弹。





你知道吗?

B-2隐身轰炸机隐身的秘密是：大量使用石墨和碳纤维复合材料制造，并采用蜂窝状结构，以吸收雷达波；它那独特的外形减小了雷达反射截面积，因而具有良好的隐身性能。

动手动脑

找一找，上图中有哪几种作战飞机?

想一想，这些作战飞机在所设想的战场上分别执行什么样的任务?







▲ 从侧面看到的“黑蝙蝠”

▼ 从地面上看到的“黑蝙蝠”



▲ 美国研制的A-12飞翼隐身舰载攻击机

你知道吗?

侦察机是专门用于从空中侦察敌情的飞机，在现代战争中的作用更加重要，被称为“空中侦察兵”。

U－2侦察机是美军装备的一种侦察机，它通体黑色，绰号“黑小姐”。它的翼展为31.39米，机长只有19.2米，机翼的长度远远超过机身的长度，这种又宽又长的机翼，使飞机具有巨大的升力。

1962－1968年，这个“黑小姐”多次窜入我国大陆上空侦察，被我空军击落5架，至今飞机残骸还陈列在中国军事博物馆里。



▲ 美国生产的TR－1高空战术侦察机



◀ 美国生产的U－2高空侦察机



你知道吗?

SR－71是继U－2之后美国生产的又一种专用高空高速侦察机，飞行高度达到3万米，飞行速度达到音速的3倍，是世界上飞得最高、最快的高空侦察机。它装备了先进的电子对抗设备，很容易躲过敌方导弹的攻击；它也是周身涂上黑色，人们给它取了一个“黑鸟”的绰号。



▶ 美国生产的SR－71高空高速侦察机





▲ 法国布雷盖Br－1050反潜巡逻机



▲ 日本川崎P-2J反潜巡逻机



▼ S-SA全天候远程舰载反潜机

你知道吗?

反潜机专门用来搜索和攻击敌方的潜水艇。飞机上备有测定潜艇位置的声纳和可伸缩的磁导探杆，可以测出潜艇的位置。飞机上还装有鱼雷、火箭弹和深水炸弹作为反潜武器。

"猎户座"P-3A反潜巡逻机由美国洛克希德公司1962年生产，是用民航机改装的，不在空中加油也能飞行17小时。

新明和PS-1水上反潜机是日本1971年生产的，尾部装有可伸缩的磁性声纳潜艇探测器。它在海面上把大型提吊式声纳放到150米深度进行搜索时，飞机就停在原位，不随风浪漂移，搜索6分钟后收起声纳起飞。这样反复20次，搜索距离可达1110千米。

你知道吗?

预警机是名副其实的“空中指挥所”，机上除装有警戒雷达外，还装有许多先进而复杂的电子设备，如情报传递设备、指挥控制系统等。预警机把地面雷达摆到了高空，雷达覆盖面积有3个河北省那么大，相当于几十部地面雷达的探测区域，所以看得又远又宽。



▲ 美国生产的“望楼”E-3A预警机

你知道吗?

“望楼”E-3A预警机就像一部巨大的会飞的计算机，它上面的软件需要300位软件人员至少用5年时间才能设计完成。它的软件设计十分巧妙，最大的特点是能与战斗机联网，使战斗机借助自身的自动驾驶仪，进入最佳攻击空域，在战斗机不能使用自身雷达的情况下，由E-3A雷达指挥引导飞机对敌机进行攻击。

▼ 美国洛克希德公司改进S-3“北欧海盗”预警机，机上改成三角形雷达罩，内装电子扫描的相控阵雷达，可对周围空域360°范围进行观察









▲ 美国格鲁门E-2 "鹰眼" 预警飞机

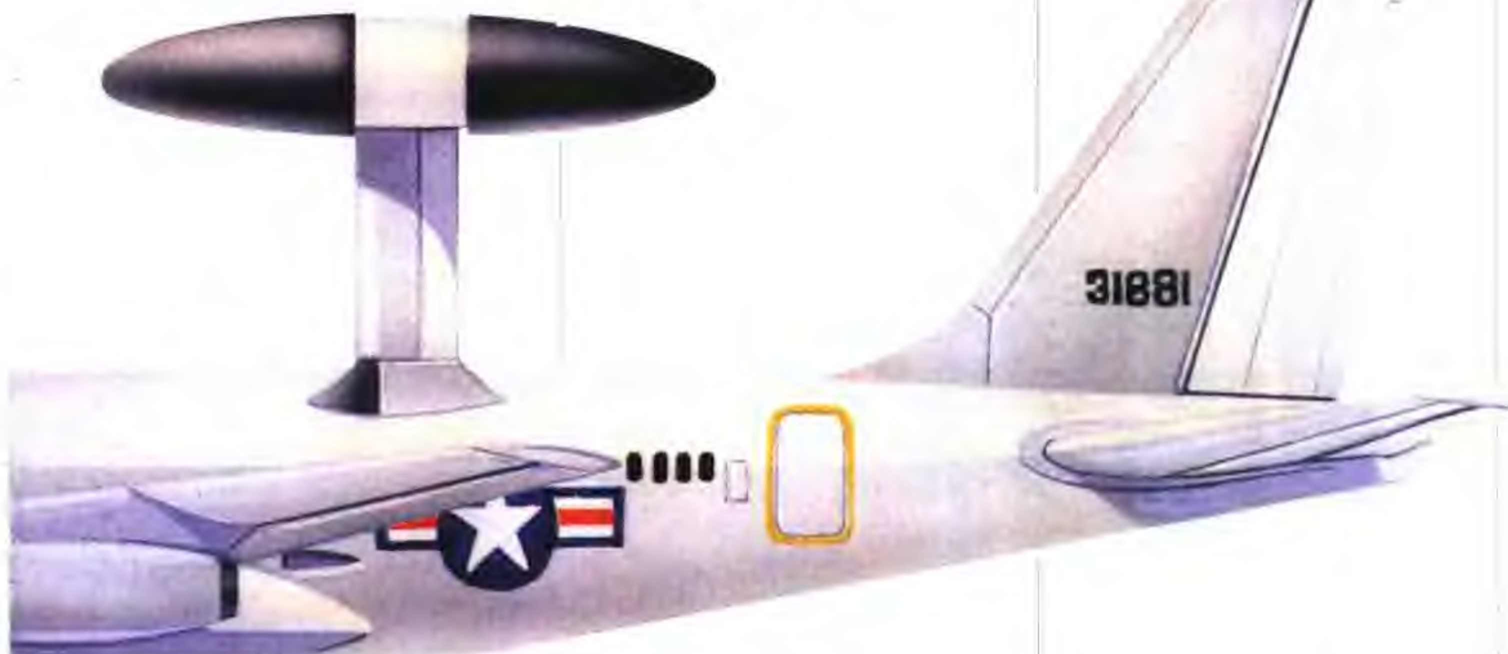


▲ 前苏联图-126预警飞机

你知道吗?

有的飞机背上有一个很大的蘑菇状塑料罩，罩内装的是远距离搜索雷达的回转天线。也就是说把地面雷达站搬到飞机上，这种飞机就是空中预警机。因为雷达装在飞机上，便可居高临下将可探测的距离扩大到1300千米左右，以便更有效地监视敌方飞机或导弹活动的情况。

后来，为进一步提高航空预警的效率，人们把它与指挥、控制有机地合成一体，发展成为"空中预警与指挥控制系统"，直接指挥空战和地面作战。



▲ 美国空军的预警飞机，可用来空中预警和指挥

你知道吗?

电子战飞机又叫电子干扰机，主要用来携带电子干扰设备，对敌方的雷达和通信设备实施干扰，主要作战方式是施放干扰，掩护己方的飞机顺利完成作战任务，被人们称为"电子保镖"，曾在海湾战争中大显身手。



▲ 美国制造的"罗盘呼叫"EC-130H 电子战飞机

你知道吗?

"罗盘呼叫"EC-130H是美国空军专门用于干扰敌方通信的电子战飞机，由"大力士"C-130运输机改装，翼下吊舱的尾部增加几个大型刀形天线和下垂天线，机内装置各种电子侦察干扰设备。



▲ 美国制造的"野鼬鼠"F-4G 电子战飞机





你知道吗?

EF-111A电子战飞机是美国格鲁门公司制造的一种战术电子干扰机，于1981年开始在美军中服役，多次执行施放电子干扰任务。1991年在海湾战争中曾与“罗盘呼叫”EC-130H等电子战飞机协同作战。

你知道吗?

“徘徊者”EA-6B电子战飞机机头部安装有4张座椅，供1名驾驶员、1名轰炸导航员、2名电子对抗人员乘坐，除施放电子干扰外，还可对地面目标进行攻击。



▲ EF-111A 电子战飞机的座舱



▼ EF-111A 电子战飞机

▼ “徘徊者” EA-6B 电子战飞机



你知道吗？

舰载飞机是从航空母舰上起飞降落的飞机。它是海上舰队跟敌方飞机、军舰、潜艇作战的有力武器，也可担负掩护己方部队强行登陆作战的任务。

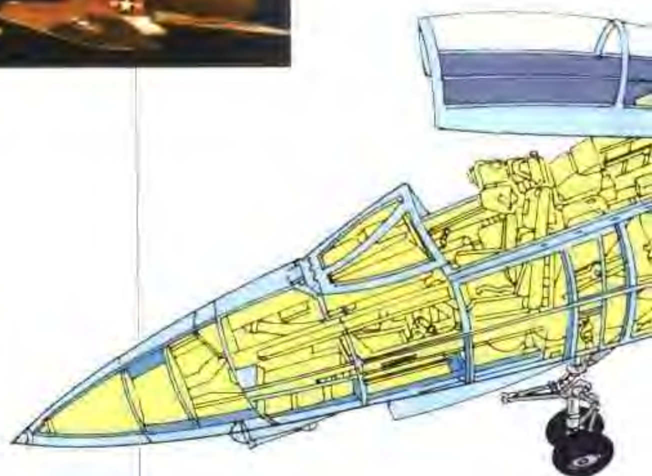
舰载飞机起降的活动地带是航空母舰的舰面甲板，它的作用像陆地机场的跑道一样。飞行甲板基本上覆盖了整个舰面，各种舰载飞机都停放在甲板上。航空母舰正因为有了它，才有了“海上活动机场”的称号。

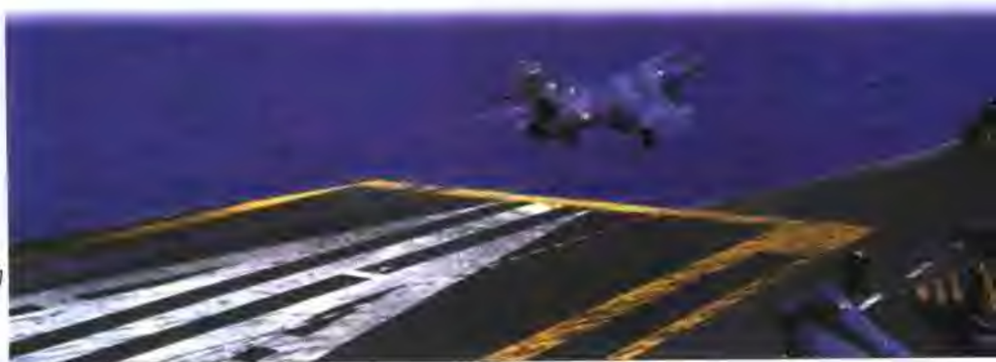






▲ 从航空母舰飞行甲板上弹射起飞的“超级军旗”舰载飞机





▶ 已经飞离飞行甲板的“超级军旗”舰载飞机

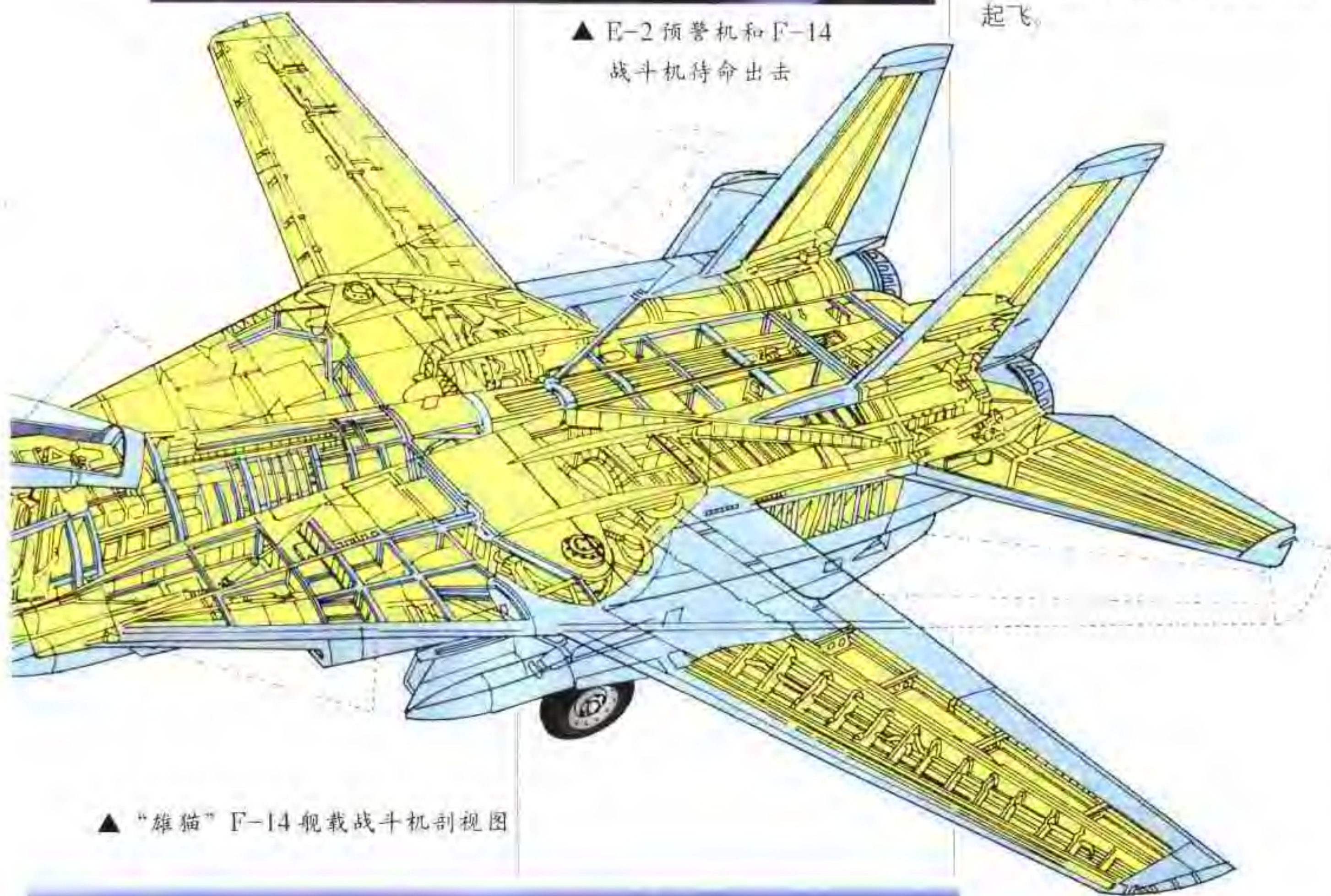




▲ E-2 预警机和 F-14 战斗机待命出击

你知道吗?

航空母舰的甲板只有 70～80 米长，而现代喷气式舰载飞机要滑跑上千米才能达到起飞的离舰速度，否则飞机就会冲出甲板、掉进海里。这就需要一种专门的装置给舰载飞机加速，使起飞滑跑距离限制在数十米之内，这种设备叫做“起飞弹射器”。它能使舰载飞机在60米距离内、花几秒钟的时间弹射起飞。



▲ “雄猫” F-14 舰载战斗机剖视图



◀ 飞行中的 “雄猫”F-14 舰载战斗机

你知道吗？

军用运输机是军用飞机的一个不可缺少的机种，在战时用作运送士兵、军用物资和车辆或空投伞兵、弹药、装甲车和大炮等。为了快速装运大型设备，机头罩或机身后部都可敞开，并设有货桥，坦克、汽车可通过货桥直接进入机内。



▼ 美国空军的“大力士”多用途战术运输机



▼ 运送物资



▼ 流动医院



▼ 海岸警戒



▼ 空投物资



▼ 海上巡逻



▼ 俄罗斯的安-22大型运输机







▲“银河”C-5A运输机

你知道吗？

“银河”C-5A运输机由美国洛克希德公司生产，是世界上最大的军用运输机。它的载重为120吨，最大起飞重量达340多吨，如果全部装载伞兵，一次可空投700人。它是俄罗斯最大的运输机安-22的1.5倍。C-5A的航程达10460千米，可从美国本土直接飞到欧、亚、非各洲，进行全球飞行。

▼ 运送士兵



你知道吗？

被人们称为“魔鬼之舟”的“大力士”C-130运输机（见右图）是由美国洛克希德公司生产的军用运输机，它的主要优势是：航程远、载重大、速度快、用途广。

你知道吗?

1921年7月，美国飞行马戏团成员伊尔·马耶组织了第一次空中特技加油，这是一次惊心动魄的“蔑视死亡”的表演。飞行员富兰克·豪克驾驶一架SJ－1双翼机，马耶背上绑着一桶汽油，站在机翼上部。当这架飞机的机翼与伊尔·道费梯驾驶的“詹尼”飞机的机翼重叠时，马耶徒步跨到“詹尼”飞机的机翼上去。然后，走过机翼把汽油倒进油箱。

目睹这种玩命的空中表演，观众无不感到毛骨悚然。这便是最有名的第一次空中特技加油。

1923年8月，美国陆军航空队有两架D.H－4军用机，他们用软管把汽油从一架飞机输送到另一架飞机上去，飞机空中加油从此开始。



▼ 空中加油





你知道吗?

在海湾战争中，总共有14架“幻影”2000战斗机被派往前线，共出动了508次，进行1416小时的飞行。

左图为正在空中加油的“幻影”2000战斗机。

你知道吗?

飞机的最大起飞重量一般是有限定的，在一定的载油量下，如果增加载荷，航程就要缩短；要想增大航程，就必须减小载荷。为了增加飞机的航程和续航时间，于是发展了空中加油技术。

你知道吗?

空中加油机在空中加油主要有两种方式：一是硬管加油，一是软管加油。软管加油时，从加油机尾部伸出加油软管，软管一头装着伞状锥套，就是这个部位与战斗机相连，之后，就可以进行空中加油了。

▼ 这架F-117战斗机正在进行空中硬管加油



你知道吗?

教练机是用来训练飞行学员的飞机。它的驾驶舱一般设有前后两个单座或一个并列双座。操纵杆有两套联动的机构，分别由教练员和学员操纵。教练机通常分为初级、中级和高级3种。初级教练机结构简单、着陆速度小、操纵容易、比较安全，用来教练基本的驾驶技术。中高级教练机用来教练驾驶高速或大型飞机的驾驶技术。随着航空和电子技术的发展，现代训练大型飞机的驾驶员，一般都用飞行模拟器，直接在地面设备上全面训练。











▲ 上图各种飞机上的驾驶员一般都是从驾驶初级教练机开始他们的飞行生涯的





你知道吗?

开飞机不像在地面开汽车那么简单，除了由驾驶员驾驶飞机外，还得有领航员领航。

领航员是引导飞机航行的专业人员，有空中领航员和地面引导人员，负责测定飞机的位置，引导飞机沿预定的航线飞行，准时到达目标机场或预定的目标上空执行任务。空中领航主要有：地标领航、罗盘领航、无线电领航、天文领航、卫星领航等。



▲ 早期的各种教练机





形状各异的飞机

根据动物学家的统计，地球上的动物一共有100多万种，但到现在为止，还没有人统计过目前世界上的飞机究竟有多少种。对于飞机，可以从不同的角度去加以分类，有的是根据它的活动范围、使用条件来分类的；有的是根据它的外形特征、产生升力的原理以及用途来分类的。这里我们介绍的是飞机的外形特征。



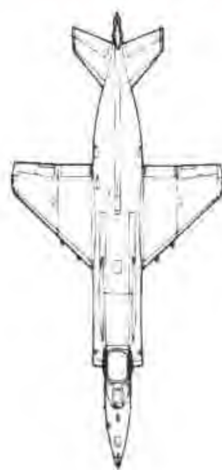
▲ 环尾式轻型飞机

你知道吗？

对比一下右面的飞机图形，你能分辨出它们是哪种飞机吗？



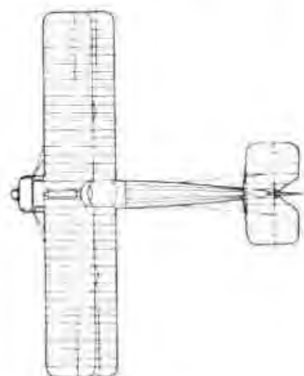












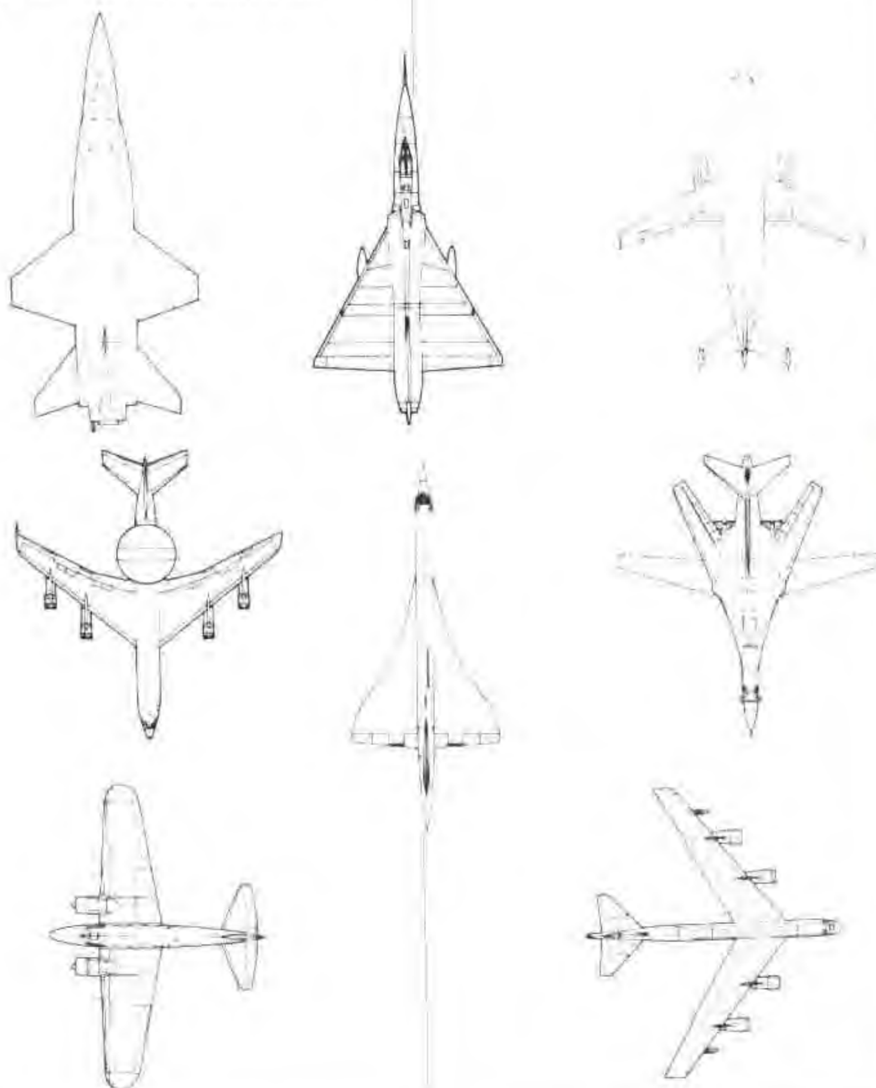
▼ 环尾式飞机







▲ 无人驾驶的连翼侦察机



你知道吗？

无人驾驶飞机简称无人机。无人机的问世给航空技术增添了几分神奇的色彩。

在飞机上安装陀螺仪，就实现了飞机不必由人驾驶的自动飞行；把无线电遥控技术应用于飞机上，使航空航天的遥感技术得到实质性的发展；把计算机程序控制的成果用在飞机上，就出现了无人轰炸机。

现在，随着高新技术在无人机上的应用，各种无人机异军突起，正向着多功能、小型化、军民两用的方向发展。

▼ 鸭翼轻型飞机



你知道吗?

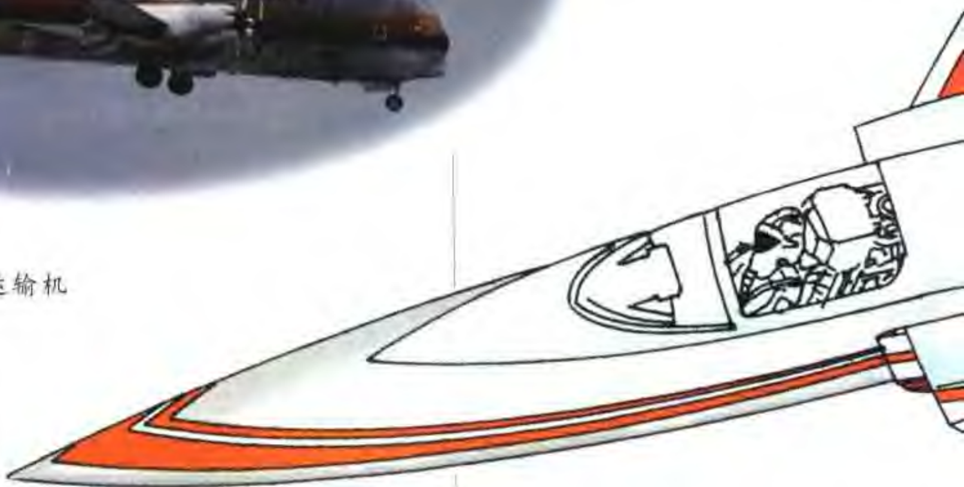
美国国家航空航天局研制的"超临界机翼"试验飞机，正在加利福尼亚莫哈韦沙漠空军基地试飞。这种飞机的机翼上部平整，下部弯曲，形状特别。当飞机接近音速飞行时，飞机能缓和地承受激波的作用，把它用于未来的超音速运输机上效果更好。



▲ 美国研制的"超临界机翼"试验机



▲ "空中公共汽车" 大型运输机

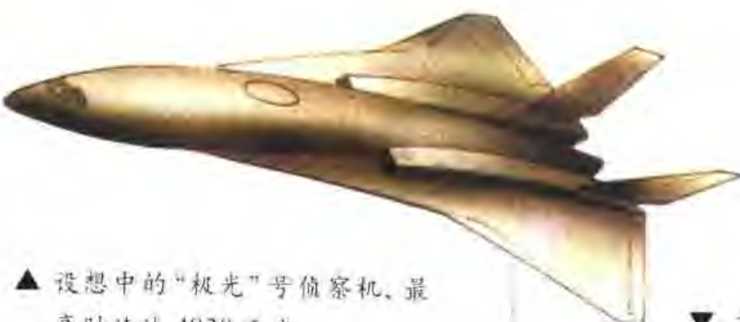


▲ X－29 前掠翼试验机



◀ 环尾式双座无机身轻型飞机





▲ 设想中的"极光"号侦察机，最高时速达4830千米

▼ 设想中的21世纪战斗机



你知道吗?

1984年8月27日，美国国防部和格鲁门公司为首架X-29前掠翼试验机举行了隆重的剪彩仪式，当时任美国副总统的布什亲自为它剪彩，因为它被列为未来战斗机最有希望的方案之一。试飞时的飞行速度达到音速的1.5倍，取得了惊人的成果。



你知道吗?

从1969年英、法两国联合研制“协和”号超音速客机，到现在已30年过去了。为研制未来的超音速客机，英国、法国和美国计划进行国际合作，联合研制。设想它的飞行速度仍然是音速的2.2倍，但载客量可达到500～600人。飞机上将广泛采用复合材料、先进的技术和低油耗、大推力的发动机。这种客机将在远程航线上发挥超音速飞行的优势。

你知道吗?

随着高新技术在航空领域的大量应用，研制飞机的费用也越来越高，因此，对新飞机的研制广泛采用国际合作的办法，如法国和德国联合研制的欧洲“空中客车”大型客机。中国、法国、德国和新加坡联合研制的P-120L未来直升机等。

动手动脑

准备一个软塑料瓶，两根口径大小不同的吸管和少量粘土、胶水，自己动手做一个火箭。方法是：在塑料瓶盖上钻一个洞，把口径小的吸管穿进洞里，再用粘土或胶水把接点封好，这样就做好了“发射台”；然后再将大吸管的一端装上两片纸做的三角形，在另一端用粘土做成火箭头；这时，把做好的火箭套在“发射台”上，用手挤压塑料瓶，你将发现，瓶里被压缩的空气会把火箭推到空中。想一想，这是为什么？



▼ 美国波音公司研制的“神鹰”无人驾驶飞机



▼ “山毛榉星船”Ⅰ号公务飞机



▼ 法国和德国联合研制的A300-600超级运输机，取名为“白鲸”，有趣的是它的驾驶舱移到了机头下方



你知道吗?

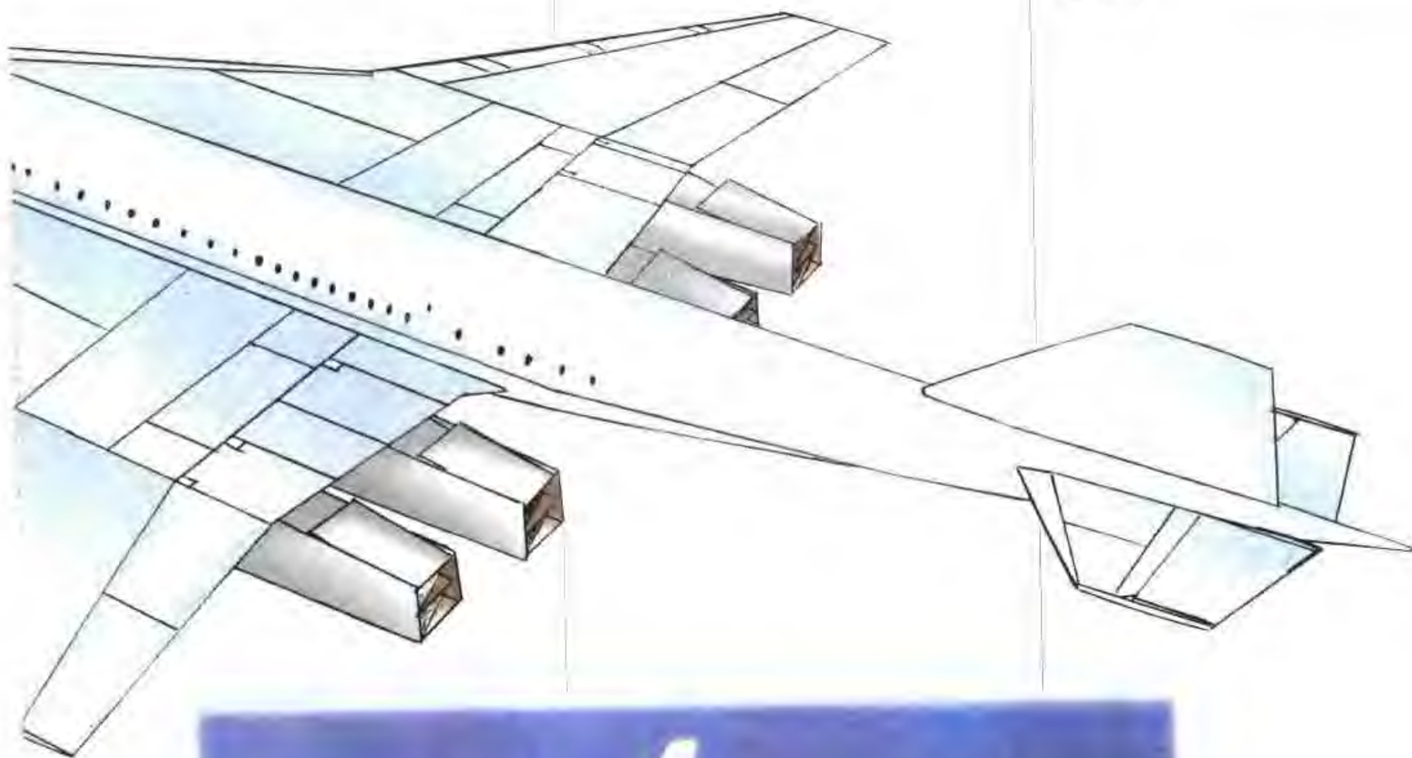
在未来的世界里，飞机将会演变成什么样子呢?

有人预计，民用飞机将向大型和小型两极分化。在2万米以上高空、远程航线上飞行，能载千人的巨型超音速客机，它具有巨大的尖尖的头部、小小的鸭翼、薄薄的细三角翼贴在机身旁，看起来像一支锐利的箭头。

小型的家用飞机和公务飞机是一种采用玻璃钢结构的鸭翼飞机，它起落距离短，节省燃油、操纵简便，可以代替出租汽车进行短途运输。



▲中国、法国、德国和新加坡联合研制的P-120L未来直升机





◀德国和美国联合研制的超轻型低空监视机

高速推进的火箭飞机

在航空发展的历史中，人们从来没有停止过对飞机不断提高飞行速度的追求，仅这一点就足以促进飞机设计的发展。

第二次世界大战后，为使飞机进行超音速飞行，必须生产出高速飞机进行试验。人们自然想到美国人戈达德首先制成的液体燃料火箭发动机，试图借助这种新颖的动力使飞机的速度再提高一步。于是，火箭飞机应运而生。

你知道吗?

美国的X-15小型火箭飞机比世界上任何带有机翼的飞机都飞得高、飞得快。可以说，X-15飞机的试飞是由航空向航天发展的重要试验。试验时，它被悬挂在B-52战略轰炸机下部，带到空中投放起飞。

你知道吗?

担负X-15试飞的主试飞员是约瑟夫·沃克。他大学毕业后，获得物理学学士学位，1942年参加陆军航空队。他试飞的飞机有F-100、F-104喷气战斗机和B-47喷气轰炸机，以及X-1、D-558-2火箭研究机，曾9次获奖。后来，他转入爱德华空军基地工作。他还是第一位参加登月飞船研究的驾驶员。

1963年8月22日，沃克驾驶X-15火箭飞机冲出大气层，到达106千米高空(电离层)，最大飞行速度达到6566千米/小时，超过了原先预定6倍音速的目标。沃克成为驾驶飞机飞得最高和最快的飞行员，获得美国国家航空航天局和空军的特殊服务奖。

1966年，沃克驾驶F－104战斗机和另一架XB－70试验轰炸机在加利福尼亚上空相撞，不幸身亡，终年45岁。



约瑟夫·沃克(1921－1966)









▶ X-15 火箭飞机悬挂在B-52大型轰炸机下面，正在进行投放试飞

你知道吗?

什么叫"音障"?

飞机以音速或超音速飞行时，前方的空气来不及避让，受到强烈压缩，在机头和机翼前面形成一道无形的屏障，完全改变了周围的气流状态，飞机阻力急剧增加，同时飞机发生强烈震颤、失速、甚至机毁人亡。这道屏障就叫做"音障"。X-1A 火箭飞机就是突破"音障"的第一架飞机。



▲ X-1A 火箭飞机



▲ X-15 高空高速火箭飞机

冲向太空的航天飞机

1981年4月12日，美国"哥伦比亚"号航天飞机在肯尼迪宇航基地拔地而起，进入太空，踏上轨道飞行的征途。54小时后，再入大气层，像普通飞机那样安全着陆。这次航天飞机的飞行成功，标志着飞机飞出大气层的一项重要突破，给发展越来越快的空间技术带来一场新的变革。

创立航天科学的先哲

在20世纪初至第二次世界大战期间，世界上出现了创立航天科学、开拓航天时代的4位先哲，正是由于他们的理论而大大加速了航天时代的来临，他们的名字将永远载入航天史册。


齐奥尔科夫斯基(1857－1935)


佩尔泰利(1881－1957)


戈达德(1882－1945)


赫尔曼·奥伯特









▲ 大约在12世纪，中国人发明了火箭

献身航天的中国人

航天离不开火箭。传说在14世纪末，我国有一位名叫万户的人试图借助47枚火箭的推力升空。他让人把自己捆在椅子上，再用火同时点燃火箭。他连同他的火箭车在爆炸声中一起飞上了天。他为航天史谱写出一曲壮丽的悲歌。

万户是世界上第一个试验利用火箭的力量飞行的人。为纪念这位传奇式的人物，月球表面东方海附近的一个环形山便以万户命名。





▼ 1926年3月16日，美国人戈达德发射了世界上第一枚液体燃料火箭



航天飞机的奇妙组合

航天飞机是一种可以部分重复使用的载人航天飞行器，它的奇妙组合包括轨道器、固体火箭助推器和外挂推进剂贮箱3部分。轨道器像一架大型的三角翼飞机，尾部装有3台液体火箭发动机，另外还有2台比较小的变轨火箭发动机，在轨道上飞行时，用作调整飞行速度和控制改变飞行的轨道。



▲ 前苏联“联盟”号飞船的运载火箭正在组装



尤里·加加林(1934－1968)

▲ 液体燃料火箭发动机

你知道吗？

航天飞机不是飞机，也不同于宇宙飞船。当航天飞机用火箭发射入轨后，只有载人的轨道器在地球轨道上像人造卫星和飞船一样按照星际运动的规律运行，不能“随意”机动飞行，改变轨道时，还要开动变轨发动机。进入大气层后，轨道器又和滑翔机一样，作无动力滑翔飞行和水平着陆。航天飞机起飞像火箭，运行像飞船，着陆像滑翔机。因此，轨道器虽然外形像飞机，但不是飞机。它综合应用了火箭、飞船和飞机的技术，集航空、航天技术于一身，可以重复使用上百次。

宇宙飞船是能保障宇航员在外层空间执行航天任务并返回地面的航天器。它运行时间有限，仅能一次使用。1961年4月12日，前苏联宇航员加加林驾驶“东方”1号飞船首次进入太空，开辟了人类航天的道路。



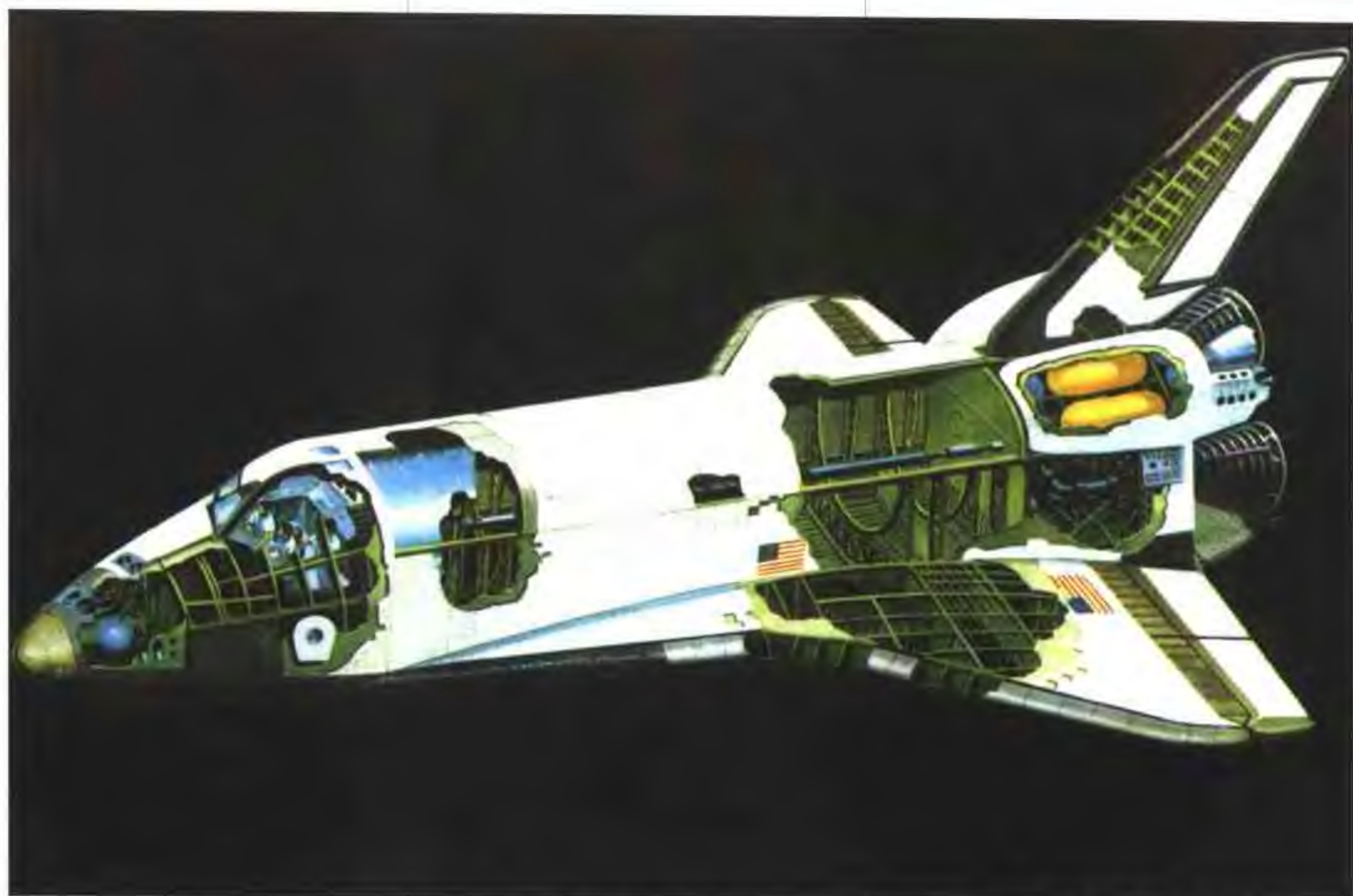
▲1. 前苏联研制的世界上第一颗人造卫星"人造地球卫星"1号
2.加加林乘坐的"东方"1号卫星
3. 美国研制的"辛康"通信卫星
4. 美国研制的气象卫星

你知道吗?

至今乘航天飞机去太空遨游的人有：航天飞机驾驶员(当然也是科学家)、教师、参议院议员、旅行家、画家、绘图员、大众艺术家、电视节目主持人和阿拉伯王子等。

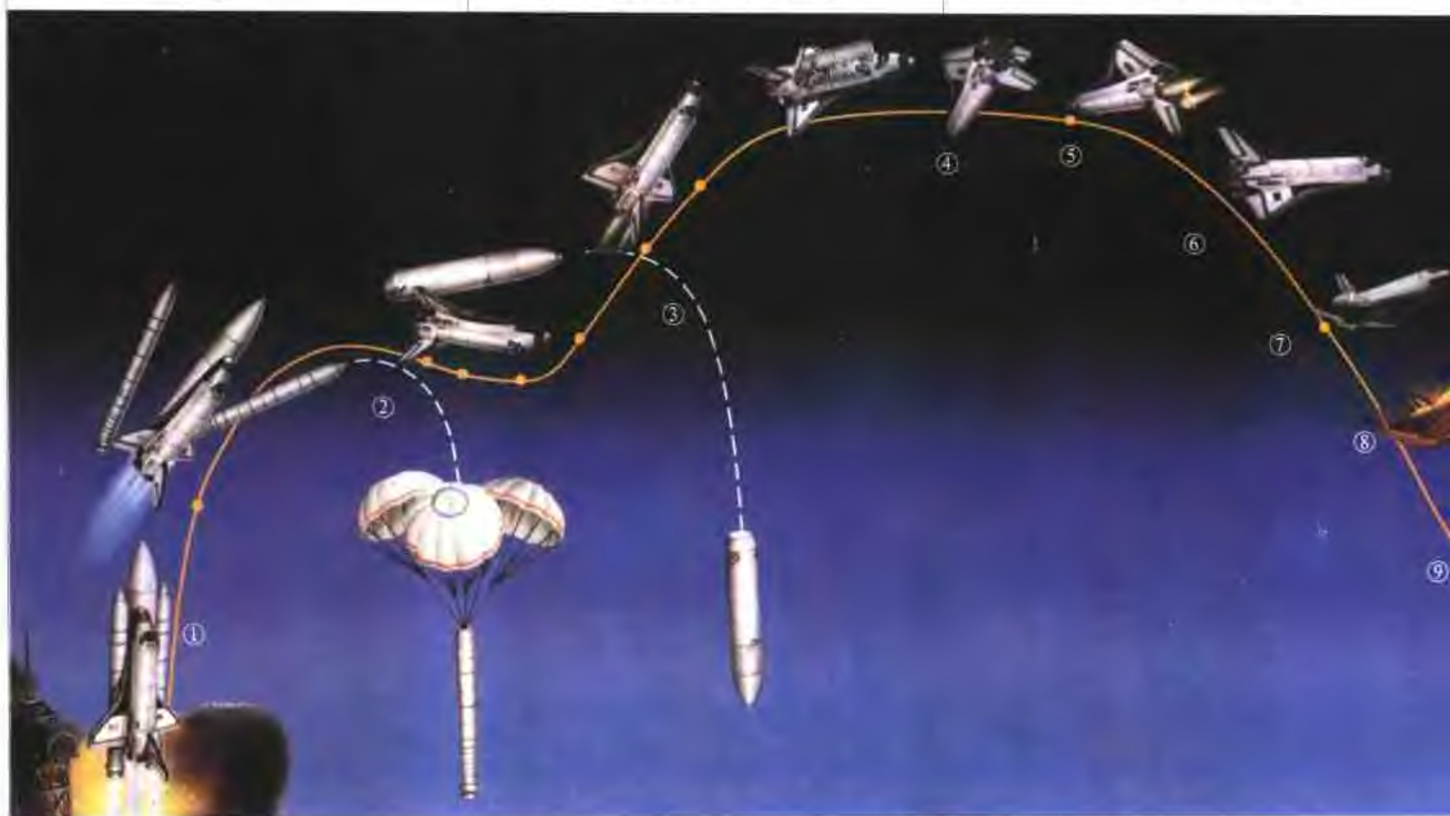
▼航天飞机的组成





▲ 航天飞机局部剖视图

▼ 航天飞机的飞行程序





你知道吗?

航天飞机的飞行程序是:

① 航天飞机垂直发射起飞，靠2台固体火箭助推器和3台液体火箭发动机发出的巨大推力协助升空。

② 助推固体火箭脱离。

③ 脱落外挂燃料箱进入空间轨道，完成起飞过程。

④ 返回时，先启动机动发动机减速。

⑤ 脱离空间轨道，进入返回轨道。

⑥ 启动姿态发动机，修正飞行姿态。

⑦ 进入大气层。

⑧ 再入返航飞行航线。

⑨ 滑翔飘飞。

⑩ 对准跑道着陆。



▼ 航天飞机发射台



航天飞机内部的奥秘

航天飞机机头前部的密封舱分3层：上层为驾驶舱，4个座位，供机长、驾驶员、飞行专家和载荷专家就坐。中层是生活舱，设有厨房、卫生间、过渡舱。宇航员可通过这个舱口进入后面的货舱，走向太空。

轨道器中部是一个大货舱，相当于一节火车车厢那么大，用以运送卫星、空间站部件、天文望远镜等大件，可装5~6颗卫星。

未来的空天飞机

空天飞机是既能航空又能航天的航空航天飞机。在30～100千米高空，它的飞行速度可达12～25倍音速，尤其独特的是，它不必在发射台上发射起飞，而能直接在大机场跑道上起飞和降落，为天地往返运输带来极大的方便。



▲ 日本人设想的空天飞机



▲ 英国研制的"霍托尔"空天飞机

▼ 欧洲研制的"赫尔默斯"空天飞机







▲ 日本设计的洲际超音速客机

现在，世界各国正在加紧研制各种高超音速客机，以满足人们在大气层内洲际旅行时越飞越快的愿望；同时，航天技术的发展，还将逐步满足普通人太空旅行的愿望。

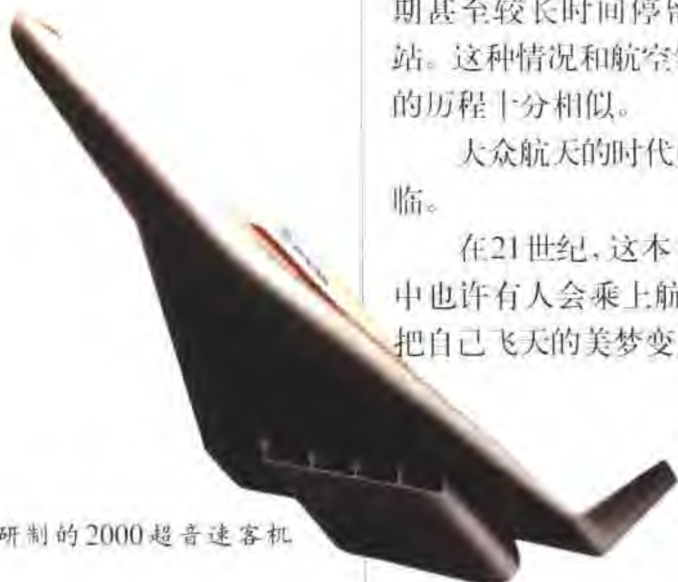
在20世纪60年代，只有极少数人进入太空几小时或几个星期。到了20世纪90年代，有些人为个人或商业上的需要，不必参加宇航员训练，就能短期甚至较长时间停留在空间站。这种情况和航空领域发展的历程十分相似。

大众航天的时代已悄悄来临。

在21世纪，这本书的读者中也许有人会乘上航天飞机，把自己飞天的美梦变为现实！



▲ 日本研制的“空天运输机”



▶ 法国研制的2000超音速客机

▼ 日本研制的X001洲际客机



Document generated by Anna’s Archive around 2023-2024 as part of the DuXiu collection (https://annas-blog.org/duxiu-exclusive.html).

Images have been losslessly embedded. Information about the original file can be found in PDF attachments. Some stats (more in the PDF attachments):
{
  "before_pdg2pic_conversion": {
    "filename": "MTE1OTkyMjcuemlw",
    "filename_decoded": "11599227.zip",
    "filesize": 7450592,
    "md5": "a2d1f7ecc73b80d08680afc86abdebaa",
    "header_md5": "e6089930fae694039f89f55bb1a74488",
    "sha1": "92c56f7bba5c8894cfe8356085fe2319cdf9d49e",
    "sha256": "ca665de379c95bb405ee27d2f25e6a83208f23ff6d26036f4054f836a270df1a",
    "crc32": 1572792598,
    "zip_password": "",
    "uncompressed_size": 7444129,
    "pdg_dir_name": "",
    "pdg_main_pages_found": 118,
    "pdg_main_pages_max": 118,
    "total_pages": 130,
    "total_pixels": 0
  },
  "after_pdg2pic_conversion": {
    "filename": "MTE1OTkyMjcuemlw",
    "filename_decoded": "11599227.zip",
    "filesize": 168173947,
    "md5": "544ad358240bb8dc4551b65b066ca2f9",
    "header_md5": "2472581d6765f7cfefef9d0304f275a8",
    "sha1": "fe0552982f5623f49f207def44bf74eeae222b09",
    "sha256": "92386aa593fc371206b243f53a0eeca7958c7831fa12f2afe4b7540a86c4501c",
    "crc32": 1374906426,
    "zip_password": "",
    "uncompressed_size": 169393393,
    "pdg_dir_name": "",
    "pdg_main_pages_found": 118,
    "pdg_main_pages_max": 118,
    "total_pages": 130,
    "total_pixels": 269391360
  },
  "pdf_generation_missing_pages": false
}